MISTER KIT

Elettronica 2000

ELETTRONICA APPLICATA, SCIENZA E TECNICA

N. 113 - GENNAIO 1989 - L. 4.500
Sped. in abb. post. gruppo III

AGUSTA COURTESY

N. 1
PER IBM E COMPATIBILI MS-DOS
CON DISCO
INTELLIGENZA ARTIFICIALE
by PC USER
PROLOG
LINGUAGGIO NATURALE
SISTEMI ESPERTI
PROGRAMMI INTELLIGENTI
SPECIALE
CON DISCO MS-DOS
Per ricevere fascicolo e disco direttamente a casa,
basta inviare vaglia postale di lire 15.000
intestato ad Arcadia srl, c.so Vitt. Emanuele 15, 20122 Milano
specificando "INT. ART." ed i propri dati.

SOMMARIO

Direzione
Mario Magrone

Consulenza Editoriale
Silvia Maier
Alberto Magrone
Arsenio Spadoni

Redattore Capo
Syra Rocchi

Grafica
Nadia Marini

Collaborano a Elettronica 2000
Alessandro Bottonelli, Marco Campanelli, Luigi Colacicco, Beniamino Coldani, Emanuele Dassi, Aldo Del Favero, Corrado Ermacora, Giampiero Filella, Luis Miguel Gava, Marco Locatelli, Fabrizio Lorito, Maurizio Marchetta, Giancarlo Marzocchi, Dario Mella, Piero Monteleone, Alessandro Mossa, Tullio Policastro, Alberto Pullia, Davide Scullino, Margherita Tornabuoni, Cristiano Vergani.

Redazione
C.so Vitt. Emanuele 15
20122 Milano
tel. 02/797830

 Direzione, Amministrazione, Abbonamenti, Redazione: Elettronica 2000, C.so Vitt. Emanuele 15, 20122 Milano. Una copia costa Lire 4.500. Arretrati il doppio. Abbonamento per 12 fascicoli L. 39.000, estero L. 59.000. Fotocomposizione: Composit, selezioni colore e fotolito: Eurofotolit. Stampa: Garzanti Editore S.p.A. Cernusco S/N (MI). Distribuzione: SO.DI.P. Angelo Patuzzi spa, via Zuretti 25, Milano. Elettronica 2000 è un periodico mensile registrato presso il Tribunale di Milano con il n. 143/79 il giorno 31-3-79. Pubblicità inferiore al 70%.

Copertina: Agusta courtesy.

SE IL RADAR NON FUNZIONA

Ho realizzato il sensore radar descritto sul fascicolo di marzo di quest'anno. Purtroppo il circuito non ne vuole sapere di funzionare. L'unica modifica da me effettuata consiste nella sostituzione del CD4528 con un MC14528. Ho provato a misurare...

Rosario Caleppio - Napoli

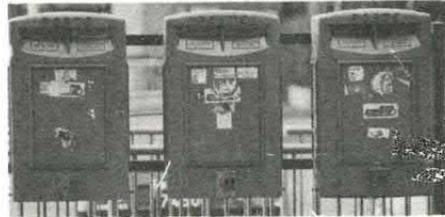
La causa del mancato funzionamento del radar è da attribuire proprio all'integrato MC14528 che, per quanto corrispondente pin-to-pin al CD4528, non è perfettamente equivalente.

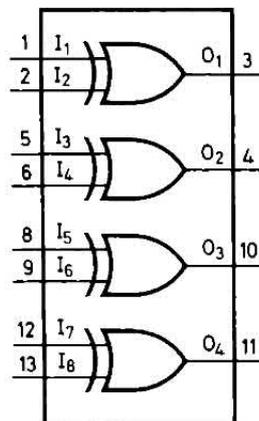
Questo è uno dei pochi casi in cui un integrato Motorola della serie MC14000 non è equivalente al corrispondente CMOS della serie CD4000. L'equivalente Motorola del CD4528 e l'MC14538. Prova a cambiare l'integrato e vedrai che il circuito funzionerà nel migliore dei modi. Sempre a proposito del sensore radar, precisiamo che il condensatore elettrolitico C19 deve presentare un valore di 10 µF e che la resistenza R27 è da 1,5 Mohm.

LE PORTE EX-OR

Potreste, in breve, spiegarmi il funzionamento delle porte contenute all'interno dell'integrato CMOS 4070?

Marco Lozza - Milano

All'interno del 4070 sono presenti quattro porte a due ingressi ciascuna che svolgono la funzione EX-OR (Exlusive-OR o OR-esclusivo). L'uscita di queste porte presenta un livello logico basso quando i due ingressi presentano lo stesso livello logico ovvero quando ENTRAMBI sono alti o bassi. In tutti gli altri casi l'uscita presenta un livello alto. Questa funzione logica è definita dalla seguente tabella della verità:

Tutti possono corrispondere con la redazione scrivendo a Elettronica 2000, Vitt. Emanuele 15, Milano 20122. Saranno pubblicate le lettere di interesse generale. Nei limiti del possibile si risponderà privatamente a quei lettori che accluderanno un francobollo da lire 650.

INA	INB	OUT
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	0

MICROSPIA CON SCRAMBLER

Posso inserire il circuito dello scrambler radio all'interno della microspia da incasso pubblicata sul fascicolo di ottobre 1988?

Giovanni D'Amelia - Roma

Non esiste alcuna incompatibilità tra i due circuiti. Lo scrambler va collegato tra l'uscita dell'operazionale e lo stadio di alta frequenza. Ovviamente anche all'interno del ricevitore va inserito uno scrambler per la decodifica. Per evitare di manomettere il ricevitore è possibile utilizzare il circuito dello «tape scrambler» pubblicato sul fascicolo di gennaio 1988. L'ingresso di questo dispositivo andrà collegato all'uscita per auricolare del ricevitore.

A TUTTO DNR

Ho realizzato l'eccezionale progetto del DNR apparso sul fascicolo di novembre. L'unico inconveniente è dato dall'eccessivo surriscaldamento del regolatore che, nel mio caso, viene alimentato con la stessa tensione del finale BF all'ingresso del quale ho collegato il circuito ovvero con una tensione di 45 volt. Come posso fare per eliminare questo fatto?

Mario Poliziano - Milano

In maniera molto semplice: collega in serie alla linea di alimentazione una resistenza da 1 Kohm 2 watt e vedrai che il tuo regolatore non scalderà più.

ANCORA SULL'AMPLI DA 200 WATT

Vorrei utilizzare il modulo BF da 200 watt da me realizzato con pieno successo come amplificatore per voce e chitarra elettrica. Posso usare come stadio preamplificatore e mixer il circuito d'ingresso utilizzato nell'ampli a batteria da 4 x 20 watt proposto sul fascicolo di novembre?

Piero Lucifredi - Bari

Lo stadio di ingresso a cui ti riferisci può essere tranquillamente utilizzato per questo scopo. È necessario tuttavia utilizzare un regolatore di tensione a 12 o 15 volt per abbassare la tensione di alimentazione dell'ampli. È consigliabile anche aumentare la sensibilità di ingresso del modulo di potenza portando il valore di R8 a 15 Kohm.

il tecnico risponde il giovedì pomeriggio dalle 15 alle 18

RISERVATO AI LETTORI DI ELETTRONICA 2000

RONDINELLI COMPONENTI ELETTRONICI

via Riva di Trento 1 - 20139 MILANO - telefono 02/563069

circuiti integrati giapponesi

TA75558	2800	TA7691	9800	UPC566	1400	UPC1158	2400	UPC1267	7800
TA75558S	2900	TA7698	29600	UPC567	9250	UPC1161	4800	UPC1270	8800
TA75902	3600	TA7699	38900	UPC571	8900	UPC1163	3400	UPC1274	9900
TA7604	7200	TA7705	5900	UPC573	13500	UPC1165	6800	UPC1277	6900
TA7606	13600	TA7709	5900	UPC574	1500	UPC1167	3900	UPC1278	7700
TA7607	11200	TA7718	8900	UPC575	3500	UPC1168	5800	UPC1288	8900
TA7608	25900	TA7719	11200	UPC576	9800	UPC1170	5600	UPC1290	6400
TA7609	8600	TA7725	9600	UPC577	2300	UPC1171	3900	UPC1350	3900
TA7611	9800	TA7742	19000	UPC578	8250	UPC1173	6800	UPC1351	11600
TA7612	8800	TA7743	19800	UPC580	12900	UPC1176	5700	UPC1351	5600
TA7613	6300	TA7757F	9800	UPC581	20500	UPC1177	6900	UPC1353	6900
TA7614	5600	TA7757P	6800	UPC582	10300	UPC1178	5400	UPC1355	6800
TA7616	5600	TA7769	7600	UPC585	3900	UPC1180	8900	UPC1356	10200
TA7617	20800	TA7769P	4900	UPC587	4600	UPC1181	3300	UPC1358	12300
TA7619	13200	TA8205	18600	UPC592	2000	UPC1182	3300	UPC1360	11200
TA7620	50100	TC4030	2100	UPC595	3950	UPC1183	8600	UPC1361	11800
TA7621	31500	TC9130	5600	UPC596	3700	UPC1185	5900	UPC1362	5800
TA7622	12800	TC9146	28600	UPC617	5300	UPC1186	4600	UPC1363	19800
TA7625	6800	TC9151	12900	UPC624	6600	UPC1187	4900	UPC1363	9600
TA7629	7800	TC9152	10800	UPC625	6600	UPC1188	9800	UPC1365	14600
TA7630	8800	TRA7628	4700	UPC724	1800	UPC1190	8450	UPC1366	7800
TA7632	13600	UPA53C	6600	UPC741	2600	UPC1191	6400	UPC1367	14500
TA7633	22800	UPA54A	6400	UPC750	6600	UPC1197	3300	UPC1368	11900
TA7634	51500	UPA56C	5700	UPC784	6600	UPC1198	4900	UPC1370	14600
TA7635	18900	UPA63H	4400	UPC1001	8900	UPC1200	5500	UPC1372	15300
TA7636	19400	UPA75V	4400	UPC1002	15400	UPC1204	6400	UPC1373	2800
TA7637	26700	UPB553AC	6900	UPC1004	7900	UPC1211	9800	UPC1377	8600
TA7639	13500	UPB571	15800	UPC1006	8700	UPC1212	2950	UPC1378	4300
TA764	13200	UPC16	10200	UPC1008	12600	UPC1213	3600	UPC1379	7900
TA7640	3900	UPC17	9400	UPC1009	8900	UPC1215	5600	UPC1380	15900
TA7641	7200	UPC20	9800	UPC1016	13600	UPC1216	4800	UPC1382	4600
TA7644	28900	UPC23	9800	UPC1018	3900	UPC1217	8700	UPC1384	14600
TA7652	29000	UPC27	8750	UPC1020	9900	UPC1222	3950	UPC1390	9700
TA7654	4800	UPC29	26700	UPC1021	5800	UPC1223	10200	UPC1391	3800
TA7657	7800	UPC30	8800	UPC1023	2200	UPC1225	6950	UPC1394	6400
TA7658	3800	UPC41	8900	UPC1024	1700	UPC1227	6900	UPC1397	8900
TA7660	8900	UPC55	6800	UPC1025	9800	UPC1228	2700	UPC1401	7800
TA7662	19000	UPC48	10500	UPC1026	3400	UPC1230	5500	UPC1414	15800
TA7666	4700	UPC141	4600	UPC1028	2600	UPC1235	6700	UPC1416	3850
TA7668	4800	UPC305	3850	UPC1030	9800	UPC1236	12200	UPC1447	3600
TA7672	41000	UPC324	2600	UPC1031	8900	UPC1237	4550	UPC1458	2900
TA7673	11200	UPC339	4550	UPC1032	1900	UPC1238	5900	UPC1470	2600
TA7676	22900	UPC358	3200	UPC1035	6900	UPC1241	4900	UPC1502	8800
TA7678	19200	UPC393	2600	UPC1037	4200	UPC1242	4900	UPC1507	10200
TA7679	25200	UPC451	7800	UPC1042	11400	UPC1243	4550	UPC4082	3900
TA7680	16900	UPC554	6800	UPC1043	9200	UPC1245	5600	UPC4558	1800
TA7683	10200	UPC555	2200	UPC1052	11200	UPC1252	7900	UPC4559	2900
TA7685	12400	UPC558	10700	UPC1152	11600	UPC1255	5800	UPC4741	5500
TA7687	5900	UPC562	15900	UPC1154	8900	UPC1260	16200	UPC4802	6600
TA7688	5900	UPC563	16200	UPC1155	8400	UPC1263	3900	UPD553	23900

Vendita al pubblico e per corrispondenza.
Prezzi speciali per rivenditori, costruttori, riparatori, chiedere preventivo.
Per ottenere fattura (spesa minima 50 mila) comunicare i propri dati fiscali completi. Ordine minimo Lire 30.000 più spese di spedizione.
Pagamento contrassegno.

SONO DISPONIBILI A MAGAZZINO COMPONENTI PASSIVI E MATERIALE VARIO PER MONTAGGI ELETTRONICI

Chiedi il catalogo componenti con lire 4.000 in francobolli.

RICEVITORE FM

SEMPLICITÀ E SICUREZZA DI FUNZIONAMENTO IN UNA VERA E PROPRIA RADIO RICEVENTE IN MODULAZIONE DI FREQUENZA. UN CHIP ECCEZIONALE USATO A LIVELLO PROFESSIONALE.

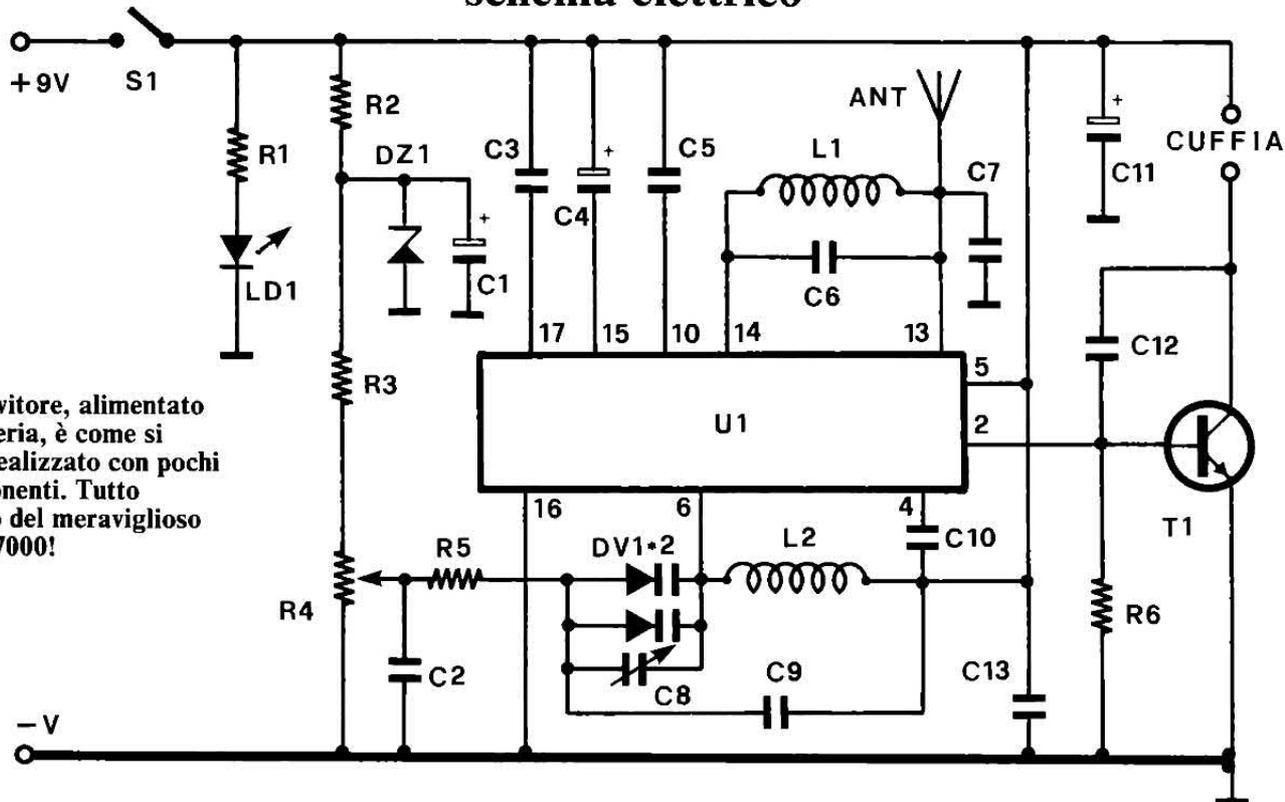
di MARGIE TORNABUONI

Avete già dato un'occhiata al progetto del trasmettitore FM per cuffie pubblicato su questa rivista in dicembre?! Allora, specie se non possedete un radioricevitore FM di piccole dimensioni, sarete lieti di vedere il progetto descritto in queste pagine.

Avrete certamente intuito che quello che stiamo per presentare è un piccolo ricevitore con uscita per cuffie in grado di ricevere il segnale irradiato dal trasmettitore FM. Il circuito è quanto di più semplice si possa immaginare e come tale non presenta alcuna difficoltà dal punto di vista costruttivo.

Oltre che per questo scopo l'apparecchio potrà essere utilizzato per ricevere le normali emissioni in FM nonché quelle delle microspie operanti su frequenze differenti. A tale proposito abbiamo già ultimato e stiamo per pubblicare speriamo fra breve il progetto di una microspia quarzata in grado di operare sia sulla banda FM che su frequenze più basse (70-80 MHz), in ogni caso tutte frequenze facilmente captabili con questo ricevitore.

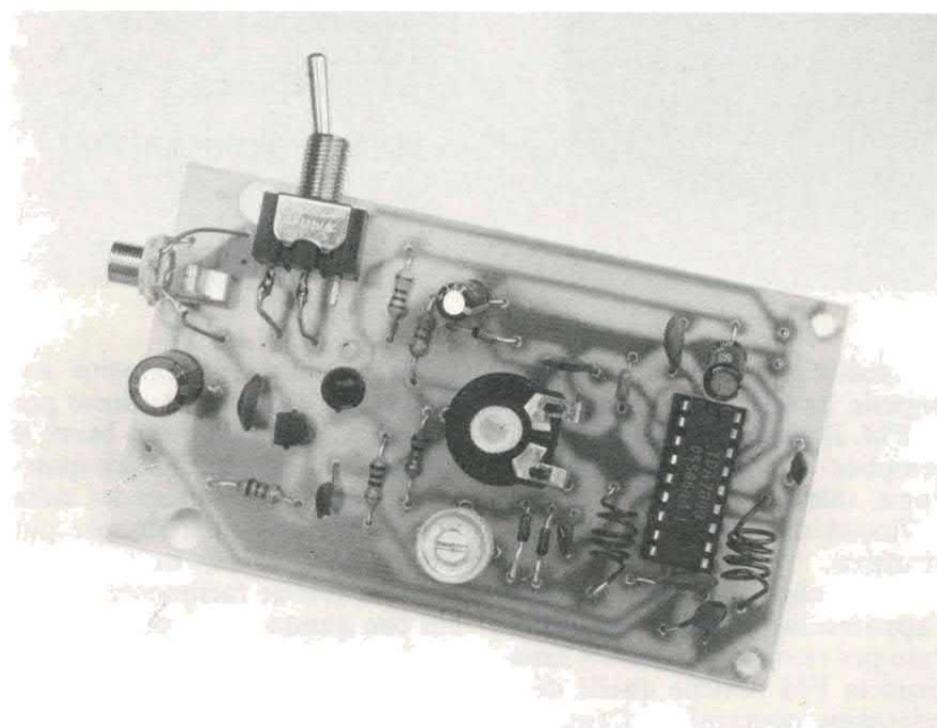
L'unica differenza tra questo RX e un ricevitore commerciale è data dalla minore escursione di

schema elettrico

Il ricevitore, alimentato a batteria, è come si vede realizzato con pochi componenti. Tutto merito del meraviglioso TDA 7000!

banda del nostro circuito. D'altra parte questa è una scelta obbligatoria per ridurre al minimo interferenze o disturbi. L'uscita di bassa frequenza è in grado di pilotare con sufficiente ampiezza una mini-cuffia a 8 o 32 ohm. La sintonia si effettua tramite un trimmer potenziometrico mentre non è previsto un controllo di volume.

Nonostante la semplicità circuitale il nostro ricevitore presenta caratteristiche di tutto rispetto sia per quanto riguarda la sensibilità che per ciò che concerne la fedeltà di riproduzione.

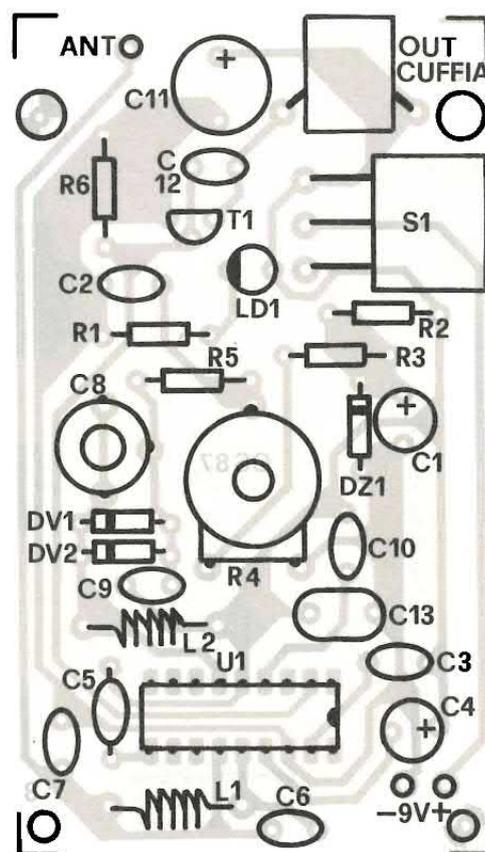
Merito non nostro ma dell'integrato TDA7000 prodotto dalla Philips e già utilizzato in passato in altri progetti. Questo eccezionale chip contiene al proprio interno un completo ricevitore FM in miniatura, dallo stadio di aereo, all'oscillatore locale, dall'amplificatore di media frequenza, al demodulatore, all'amplificatore di bassa.

Inoltre questo incredibile dispositivo è dotato di un circuito di aggancio della stazione ricevuta veramente efficace. Ma forse la cosa più interessante è l'assenza di circuiti accordati di media frequenza che semplifica non poco lo schema del ricevitore. Al contrario dei ricevitori tradizionali che utilizzano una media frequenza a 10,7 MHz, il TDA7000

La basetta è piccola! Gli unici componenti da «costruire sono le bobine L1 e L2 uguali tra loro (5 spire con filo 0,5 mm).

COMPONENTI

R1 = 1 Kohm
R2 = 330 Ohm
R3 = 10 Kohm
R4 = 100 Kohm trimmer con alberino e manopola
R5 = 10 Kohm
R6 = 22 Kohm
C1 = 10 µF 16 VL
C2 = 2.200 pF
C3 = 470 pF
C4 = 1 µF 16 VL
C5 = 10 nF
C6 = 4,7 pF
C7 = 4,7 pF
C8 = 4/40 pF comp.
C9 = 2.200 pF
C10 = 10 nF
C11 = 100 µF 16 VL
C12 = 47 pF
C13 = 100 nF
DZ1 = Zener 5,1V 1/2W
DV1,DV2 = Varicap BB221
LD1 = Led rosso
U1 = TDA7000
T1 = BC237B
L1,L2 = 5 Spire filo 0,5 mm avvolte in aria. Diametro avvolgimento 5 mm.

Varie: 1 interruttore, 1 presa jack 3,5 mm, 1 CS 087, 1 zoccolo 9+9, 1 cuffia 8/32 ohm, 1 contenitore plastico con portapile.

La basetta (cod. 087) costa 7 mila lire mentre la scatola di montaggio (cod. FE 17) costa 28 mila lire. Il kit comprende tutti i componenti, basetta, minuterie e contenitore; non è compresa la cuffia. Le richieste vanno inviate a: Futura El. C.P. 11 20025 Legnano (MI) tel. 0331/593209.

fa ricorso ad una frequenza intermedia di 70 KHz che può facilmente essere controllata tramite filtri attivi costituiti da operazionali e reti RC. I limiti di questi integrati sono rappresentati dalla non eccezionale selettività e dalla frequenza di lavoro che non supera i 110 MHz e che ne preclude l'impiego sulla banda amatoriale dei 144 MHz e anche su quella aereonautica.

Tuttavia per i nostri scopi il TDA7000 e il ricevitore che gli abbiamo «costruito» addosso vanno più che bene. Diamo dunque un'occhiata allo schema elettrico generale. Il segnale captato dall'antenna giunge al circuito d'aereo formato dalla bobina L1 e dai condensatori C6 e C7 e da qui all'ingresso RF dell'integrato (pin 13 e 14).

L'oscillatore locale fa invece capo al pin 6. A questo terminale è connesso il circuito LC composto dalla bobina L2, dai condensatori C8, C9 e C10 nonché dai due varicap. Dalla frequenza di oscillazione di questo stadio dipende il valore della frequenza captata.

Per modificare la frequenza di accordo è possibile agire sul compensatore C8 o sulla tensione continua che alimenta i due varicap. È anche possibile variare la frequenza modificando leggermente la bobina L2. Nel nostro

La presa per la cuffia e l'interruttore devono essere montati dopo aver fissato la piastra all'intero del contenitore (per ragioni di eleganza!).

montaggio, dettagli

ANTENNA

CUFFIA

LD1

ON/OFF

R4
SINTONIA

BATTERIA
9V

+ −

Traccia rame stampato in misura 1:1. Qui sotto, particolare della basetta con le due bobine L1 ed L2.

caso, tuttavia, il compensatore C8 viene utilizzato per una regolazione «grossolana» mentre per centrare esattamente la frequenza di lavoro si agisce sulla tensione che alimenta i varicap.

SCELTA DELLA GAMMA E SINTONIA

In pratica col compensatore si sceglie la gamma di lavoro mentre col trimmer R4 si effettua la sintonia. Se, ad esempio, il nostro trasmettitore FM opera sui 90 MHz, con C8 porteremo il ricevitore a lavorare tra 88 e 92 MHz e con R4 effettueremo la sintonia. Useremo la stessa tecnica per spostarci su una frequenza più bassa, al di fuori della banda FM. In questo modo, senza dover modificare le due bobine, potremo scendere sino a 80-85 MHz.

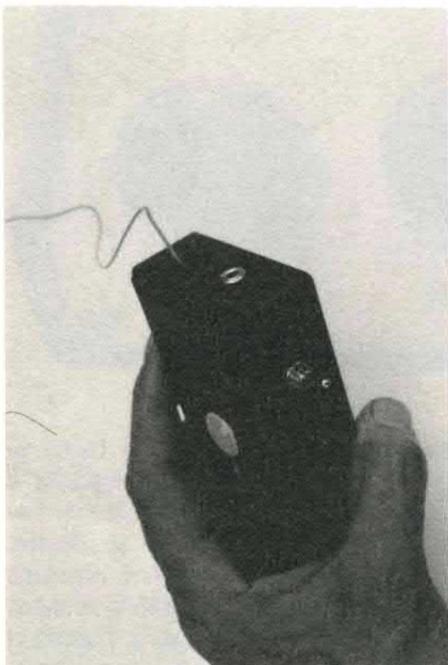
Per polarizzare i diodi varicap, ovvero per poter effettuare la sintonia, abbiamo fatto ricorso al trimmer potenziometrico R4 la cui tensione di alimentazione viene stabilizzata da uno zener a 5,1 volt. In questo caso è obbligatorio fare uso di una tensione stabilizzata se si vogliono evitare slittamenti in frequenza.

In teoria sarebbe necessario alimentare l'intero TDA7000 con una tensione stabilizzata per ottenere un perfetto funzionamento da questo punto di vista; tuttavia, in considerazione del limitato consumo di corrente ed avendo l'accortezza di utilizzare pile alcaline, è possibile fare a meno dell'alimentazione stabilizzata per tutto il circuito. Il segnale di bassa frequenza, disponibile sul pin 2, viene inviato alla base del transistor T1 sul collettore del quale è presente la cuffia. In questo caso il transistor funge solo da adattatore di impedenza evitando alla cuffia di sovraccaricare l'uscita del TDA7000.

QUALE CUFFIA SI USA

L'uscita del ricevitore può essere pertanto collegata a qualsiasi cuffia, anche ai modelli a bassa impedenza, a 4 o 8 ohm. È anche

possibile utilizzare un piccolo altoparlante di pari impedenza. Nel caso della cuffia il livello sonoro di uscita è tale da garantire un perfetto ascolto senza la necessità di fare ricorso ad un controllo di volume.

Completano il circuito del ricevitore il led spia LD1 e l'interruttore di accensione S1. Come detto in precedenza per alimentare il ricevitore è necessario utilizzare una pila a 9 volt possibilmente di tipo a lunga durata; l'assorbimento complessivo è di circa 20 mA. Occupiamoci ora del montaggio e delle operazioni di messa a punto. Come si vede nelle immagini, il nostro ricevitore è stato inserito all'interno di un piccolo contenitore plastico munito di alloggiamento per la pila a 9 volt. Ovviamente le dimensioni della basetta ne consentono un facile inserimento all'interno di detto contenitore.

Il prototipo: l'apparecchio è piccolo e maneggevole. Con una buona pila l'autonomia è molto elevata.

Sul frontale è presente la manopola di sintonia e il led spia; di lato troviamo l'interruttore di accensione mentre in alto è montato la presa jack per la cuffia ed è anche presente il foro passante attraverso il quale esce lo spezzone di filo che funge da antenna. Il montaggio della basetta non presenta alcuna difficoltà.

Gli unici componenti da autocostruire sono le bobine L1 e L2 che sono tra loro del tutto uguali. Per realizzare queste bobine avvolgete «in aria» 5 spire di filo di rame smaltato del diametro di 0,5 mm. Le cinque spire debbono essere sufficientemente serrate e il diametro interno dell'avvolgimento deve essere di circa 5 millimetri. Per il montaggio dell'integrato U1 fate uso di un apposito zoccolo.

La presa per cuffia e l'interruttore S1 dovranno essere montati dopo aver inserito e fissato la piastra all'interno del contenitore. Per questo motivo, prima di fissare la basetta, saldate ai reofori della piastra interessati degli spezzoni di filo rigido lunghi un paio di centimetri. A questi fili salderete successivamente i terminali della presa jack e quelli del deviatore S1.

Quale antenna potrete utilizzare uno spezzone di conduttore della lunghezza di una trentina di centimetri che farete passare attraverso un piccolo foro praticato nel contenitore, vicino alla presa per cuffia.

Ultimato il cablaggio, e dopo aver dato un'ultima occhiata al montaggio, collegate la cuffia e date tensione. Regolate il trimmer R4 sino a captare una stazione FM. Se non riuscite nell'intento provate a ruotare leggermente il compensatore C8. A questo punto, utilizzando un ricevitore commerciale, cercate di stabilire la frequenza sulla quale siete sintonizzati.

Per centrare la frequenza sulla quale opera il vostro trasmettitore continuate a ruotare C8 e, aiutandovi sempre col ricevitore commerciale, spostatevi verso l'alto o vero il basso.

Eventualmente agite anche sulla bobina L2 modificandone leggermente la spaziatura. Centrata la gamma, portate la manopola di R4 al centro e ritoccate nuovamente C8 sino a sintonizzare nel migliore dei modi la frequenza del trasmettitore.

Non resta ora che chiudere il contenitore: col trimmer R4 potrete sempre compensare eventuali slittamenti di frequenza.

BF GATES

NOISE LIMITER

PER DISCRIMINARE CON INTELLIGENZA TRA UN SEGNALE E UN RUMORE. L'APPARECCHIO PUÒ ESSERE VISTO ANCHE COME GENERATORE DI INVILUPPO, DA USARE MAGARI CON UNA CHITARRA ELETTRICA.

Quanti, non importa se per hobby o per professione, fanno parte di un complesso musicale conoscono molto bene i problemi derivanti dal rumore di fondo prodotti da pedaliere di varia natura, cavi non perfettamente schermati, prese traballanti eccetera. Se le apparecchiature non sono più che in ordine, non appena si smette di suonare si sentono fastidiosi ronzii, fruscii di ogni genere, rumori sordi e improvvisi. Tutti disturbi che durante l'esibizione vengono mascherati dal superiore livello del segnale musicale.

Cosa fare in questi casi per eliminare completamente questi deleteri fenomeni? La soluzione più semplice è quella di staccare la spina dell'amplificatore al termine di ogni brano musicale, quella più intelligente è di fare uso di un noise-limiter quale quello descritto in queste pagine. Il nostro dispositivo è paragonabile ad un interruttore che viene azionato dal livello sonoro; quando questo supera il valore prefissato il segnale d'ingresso viene trasferito così com'è all'uscita, in caso contrario il segnale viene completamente bloccato.

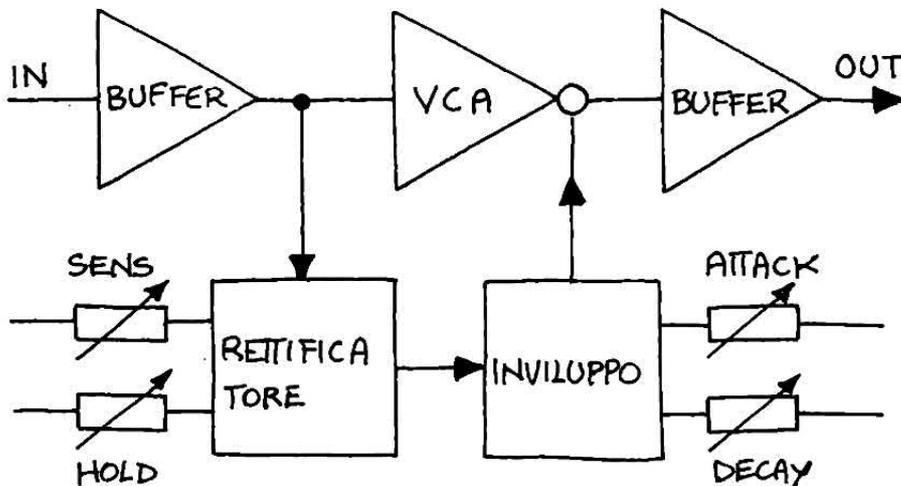
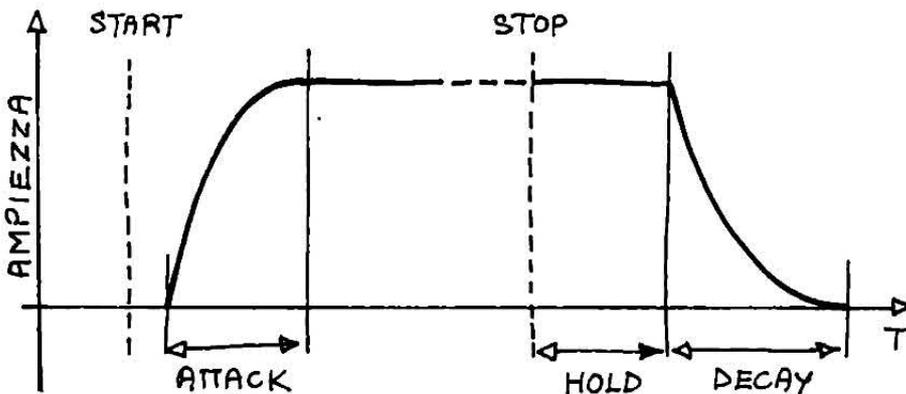
È evidente che, se la soglia d'intervento viene scelta con oculatezza, il circuito è in grado di discriminare tra rumore e segnale. L'apparecchio, oltre che come limitatore di rumore, può anche essere utilizzato come generatore di inviluppo in unione a qualsiasi strumento elettrico, chitarra, organo, eccetera.

Col nostro dispositivo è infatti possibile controllare l'attack, il sustain e il decay. Al di fuori di questo campo, il noise-limiter è indispensabile per l'ascolto di nastri o cassette di qualità scadente. Anche in questo caso il circuito elimina completamente il fruscio di fondo tra un brano e l'altro o durante le pause di un pezzo musicale.

Il circuito potrà perciò essere utilizzato anche da tutte quelle radio private che ancora ne sono sprovviste. Dopo questa breve introduzione, entriamo nel vivo del progetto osservando lo schema a blocchi del circuito e il grafico che ne illustra l'inviluppo generato. Il segnale audio, all'uscita del buffer d'ingresso, viene applicato ad uno stadio amplificatore controllato in tensione (VCA) e ad un circuito rettificatore. Quest'ultimo trasforma la componente alternata in una tensione continua la quale pilota un generatore d'inviluppo che a sua volta controlla il VCA.

Completa lo schema un buffer d'uscita. La sensibilità del rettifi-

FOTO YAMAHA

schema a blocchi

Schema di principio del nostro noise limiter. Qui sotto, grafico dell'inviluppo generato.

catore, ovvero la soglia di intervento, può essere regolata mediante un potenziometro entro limiti piuttosto ampi (da pochi millivolt a quasi 1 volt). Anche i principali parametri del generatore d'inviluppo possono essere regolati a piacere mediante tre controlli potenziometrici. In particolare è possibile regolare l'attack ovvero il tempo necessario al dispositivo per passare (in presenza di segnale di ingresso di ampiezza sufficiente) dallo stato di interdizione a quello di conduzione, l'hold, ovvero il tempo di mantenimento cioè l'intervallo di tempo durante il quale il dispositivo resta attivo nonostante il segnale d'ingresso sia sceso sotto la soglia di intervento ed infine il decay ovvero il tempo necessario al dispositivo per passare dallo stato di conduzione a quello di interdizione al termine dell'hold.

Il grafico riportato nelle illustrazioni chiarisce più di qualsiasi commento l'andamento dell'inviluppo generato dal dispositivo. L'attack ed il decay possono essere regolati tra circa 10 e 100 mS mentre la durata dell'hold può variare tra 100 mS e 2 secondi circa. Osserviamo ora più da vicino lo schema elettrico del nostro noise-limiter. Il dispositivo utilizza cinque integrati facilmente reperibili e di costo contenuto.

CON IL CA 3080

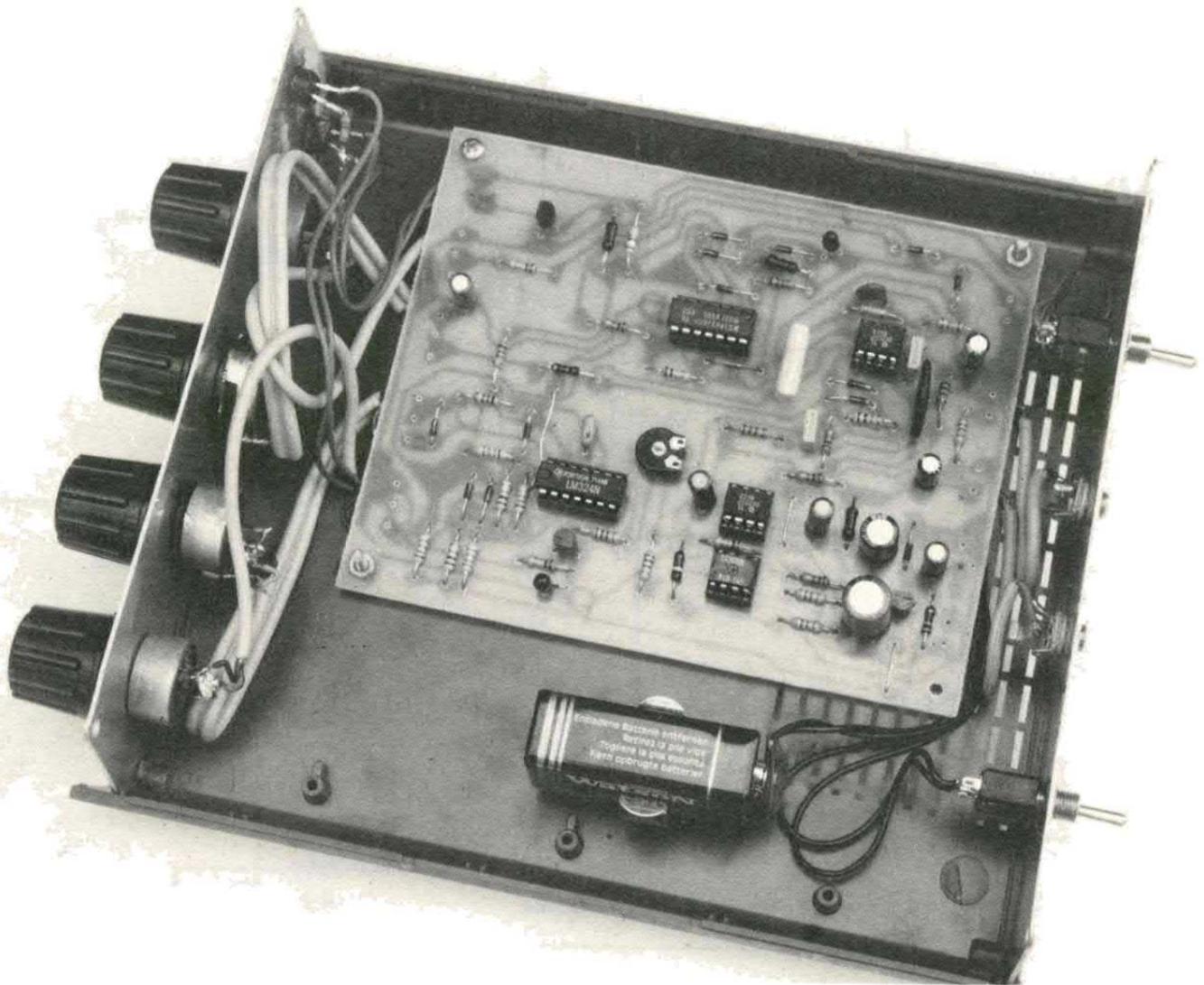
Il «cuore» del circuito è rappresentato dall'integrato U2, un operazionale controllato in corrente. L'integrato è il noto CA3080 prodotto dalla RCA e disponibile già da diversi anni sul mercato. Questo particolare operazionale dispone di un ingresso di controllo (pin 5) che ne determina il guadagno. Variando la corrente che fluisce attraverso questo terminale è possibile modificare entro limiti piuttosto ampi il guadagno del dispositivo.

Nel nostro caso lo stadio che controlla questo pin è in grado di fornire una corrente che determina un guadagno unitario oppure una corrente che ne blocca completamente l'amplificazione. Il segnale di ingresso viene applicato ad un buffer rappresentato dall'operazionale U1a; dall'uscita di questo stadio il segnale imbocca due differenti strade: verso il VCA e verso il comparatore di tensione. Tra il VCA e l'uscita del dispositivo è presente un altro buffer che fa capo al secondo operazionale contenuto in U1 (U1b).

COME VIAGGIA IL SEGNALE

Seguiamo ora il segnale nel suo viaggio attraverso il comparatore di tensione e gli altri stadi del generatore di inviluppo. Dal buffer d'ingresso il segnale giunge all'operazionale U4a tramite un filtro passa-basso (R15, C9) che elimina eventuali disturbi a radiofrequenza.

Sia U4a che U4b sono due amplificatori non invertenti. Il secondo stadio presenta un guadagno costante mentre nel primo caso è possibile regolare il guadagno agendo sul potenziometro P3. Tramite questo controllo risulta perciò possibile modificare la soglia di intervento del noise-limiter. Il segnale presente all'uscita del secondo operazionale controlla il particolare comparatore a finestra che fa capo all'integrato U3d. Quando il segnale di ingresso presenta un'ampiezza sufficiente, l'uscita del comparatore passa da un livello alto ad un livello basso. Tale impulso viene applicato ad un ingresso del NAND a trigger di Schimtt U5a.

Il secondo ingresso di questa porta viene controllata da U5c e quindi, in ultima analisi, dal deviatore S2. Quando il deviatore è chiuso, all'uscita della porta è presente un livello logico alto che

abilita la porta U5a. In questa condizione perciò il nostro noise-limiter funziona regolarmente ovvero l'impulso proveniente dal comparatore di tensione può giungere all'uscita di U5a e pilotare gli stadi seguenti. Se invece apriamo il deviatore, l'uscita di U5c presenta un livello logico basso e pertanto sul pin 4 di U5a risulta sempre presente un livello logico alto; in questa condizione perciò il segnale proveniente dal comparatore non può «passare».

CON IL DEVIATORE CHIUSO

Se immaginiamo di tenere chiuso il deviatore S2, il segnale proveniente dal comparatore provoca la commutazione da basso ad alto del livello logico di uscita di U5a.

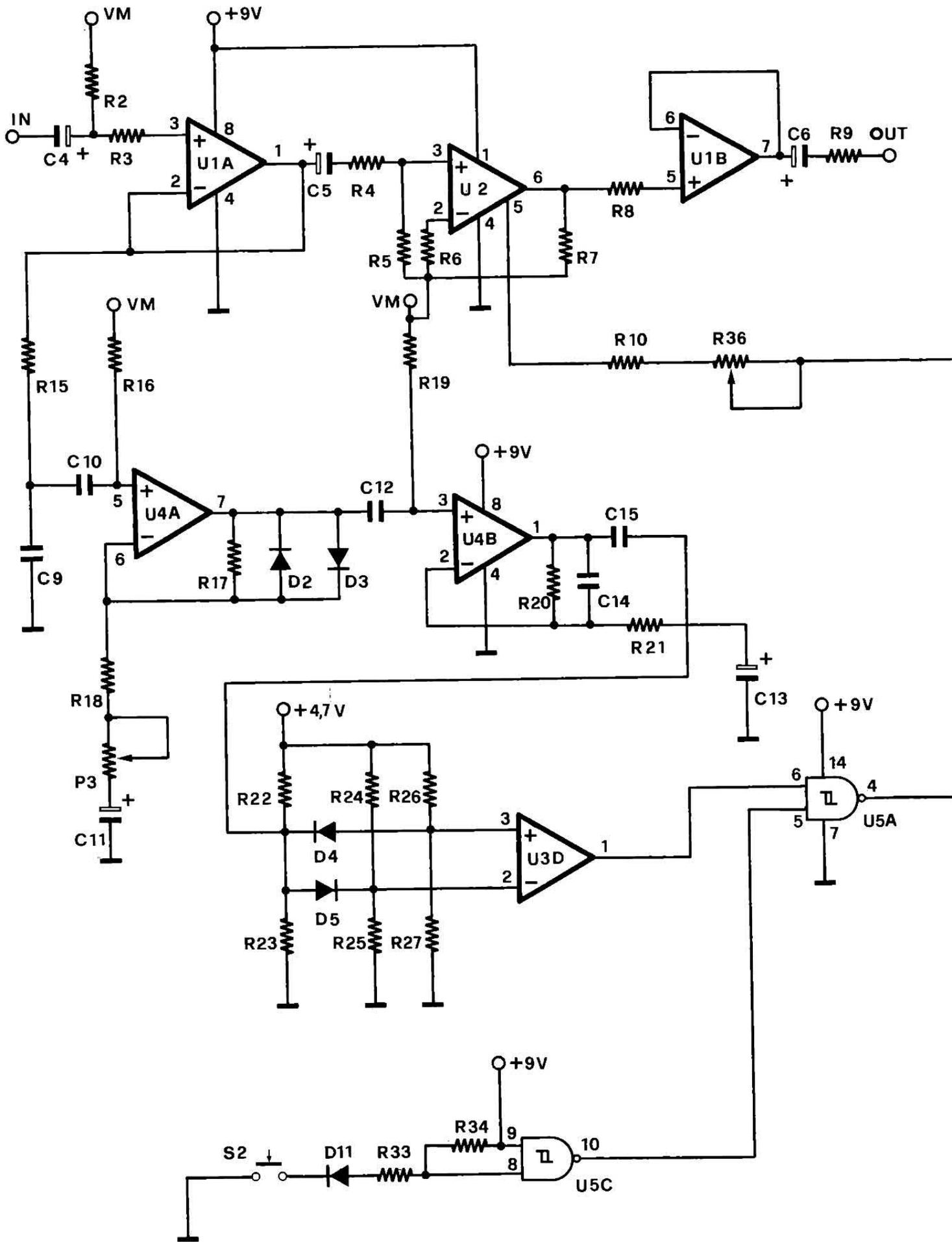
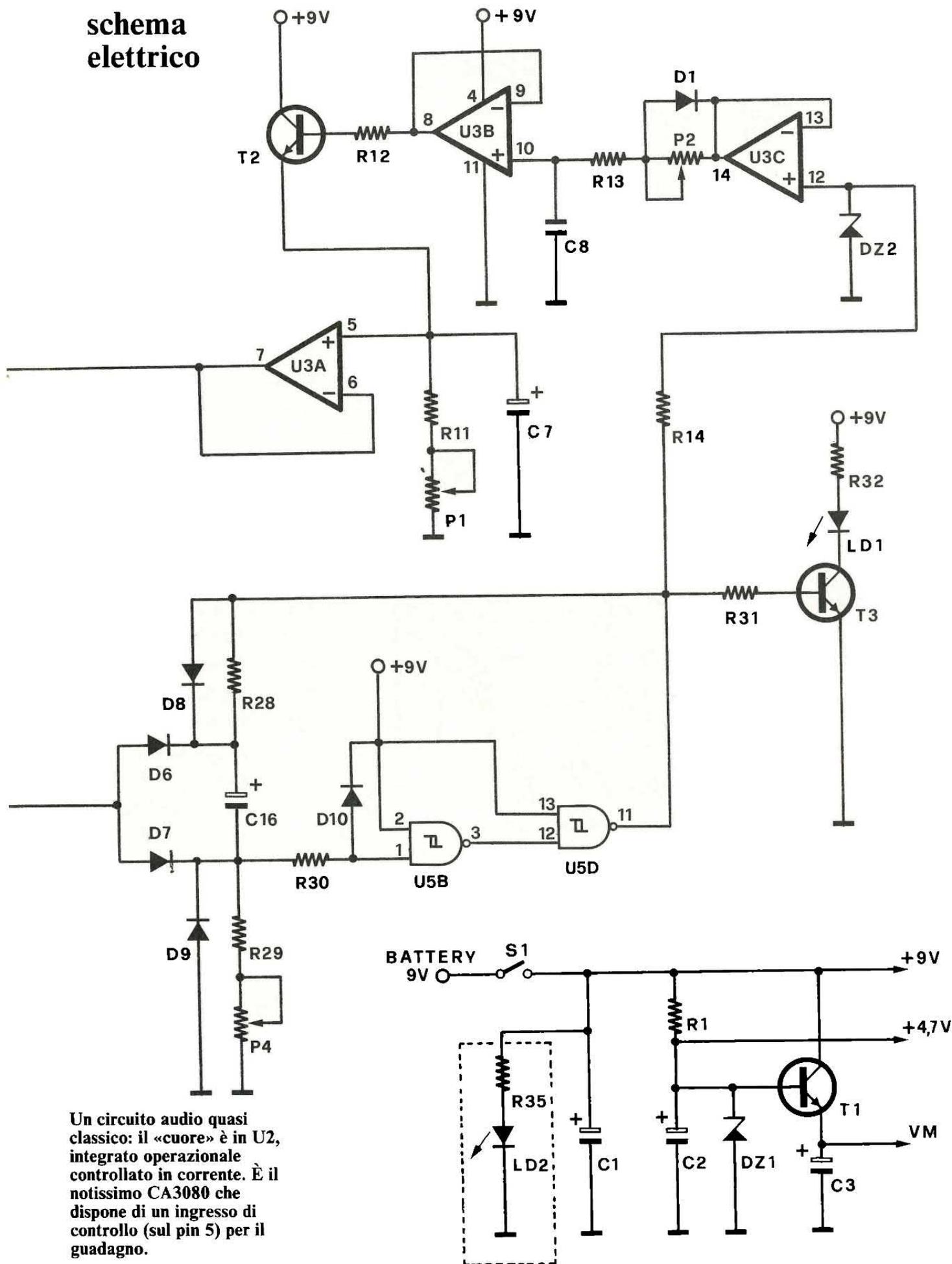
Ne consegue che i due terminali di C16 si trovano allo stesso potenziale e perciò il condensatore non può caricarsi. Nel contempo il pin 1 di U5b si trova ad un livello alto; le due porte NAND U5b e U5d si comportano in questo caso come semplici inverter dal momento che uno dei due terminali di ingresso è collegato al positivo. Ne consegue che l'uscita di U5d presenta un livello logico alto che determina in primo luogo l'entrata in conduzione di T3 e l'accensione di LD1. L'accensione di questo led indica perciò che il noise-limiter è passato dallo stato di interdizione a quello di conduzione ovvero che il dispositivo consente ora al segnale audio applicato all'ingresso di giungere all'uscita.

Quando il comparatore ritorna nello stato di riposo, ovvero quando il pin 4 di U5a passa da alto a basso, il condensatore C16 inizia a caricarsi attraverso D8, R29 e P4; ad un certo punto, per effetto della carica del condensatore, la tensione presente sul pin 1 di U5b presenta un livello logico basso che determina la brusca commutazione di U5b e di U5d.

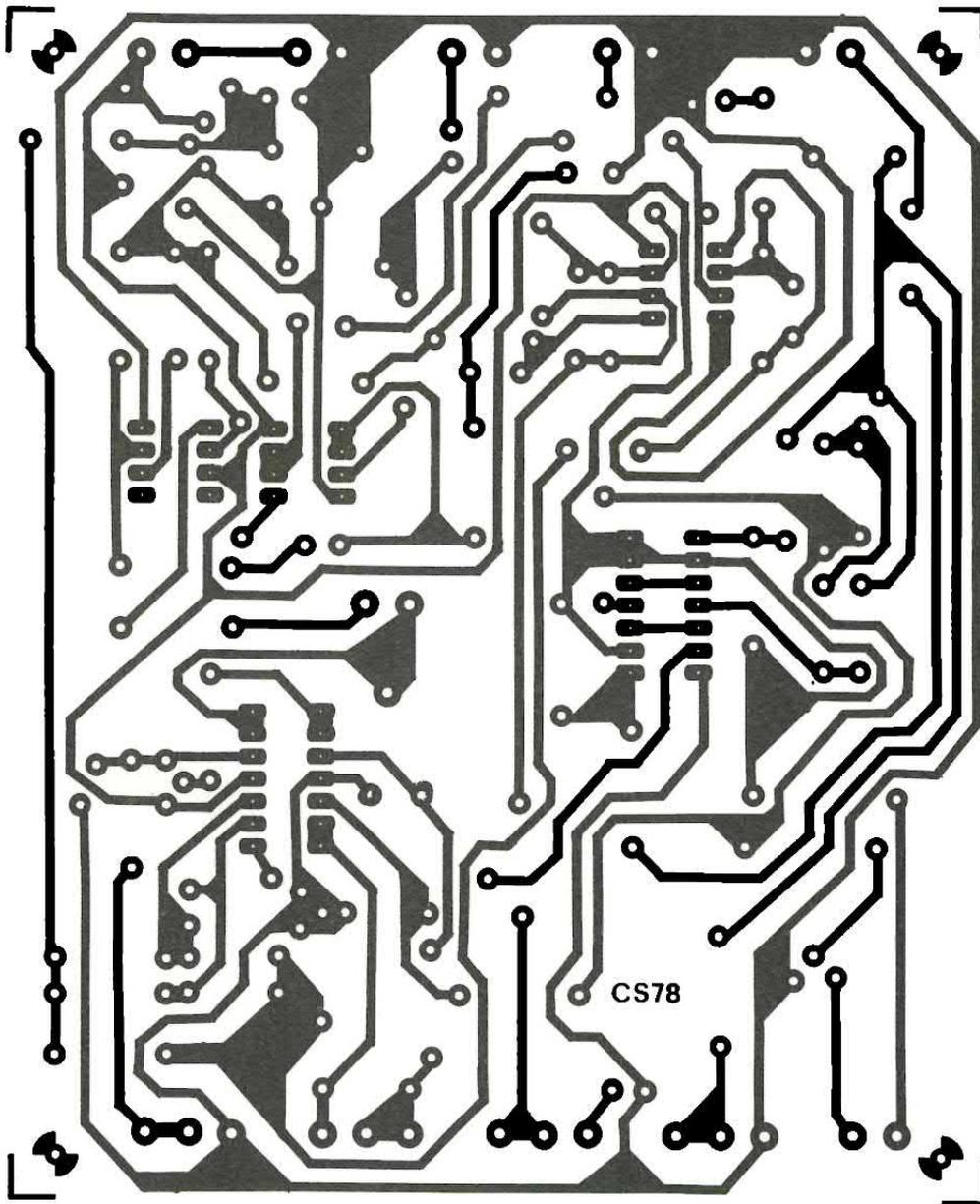
IL CONTROLLO DELL'HOLD

È evidente che il potenziometro P4 rappresenta perciò il controllo dell'hold in quanto esso controlla il tempo che intercorre tra la commutazione di U5a e quella di U5d.

Come abbiamo detto in precedenza tale ritardo può essere compreso tra 100 mS e 2 secondi circa. La tensione continua così ottenuta potrebbe essere utilizzata per pilotare direttamente il VCA; nel nostro circuito abbiamo tuttavia preferito inserire un

VM
+9V
IN
C4
R2
R3
U1A
C5
R4
U 2
R5
R6
R7
R8
U1B
C6
R9
OUT
VM
VM
R10
R36
R15
R16
R19
C10
U4A
C12
U4B
C15
C9
R17
D2
D3
R20
C14
R21
C13
R18
P3
C11
+4,7 V
R22
R24
R26
D4
U3D
D5
R23
R25
R27
U5A
S2
D11
R33
R34
U5C

schema elettrico

Un circuito audio quasi classico: il «cuore» è in U2, integrato operazionale controllato in corrente. È il notissimo CA3080 che dispone di un ingresso di controllo (sul pin 5) per il guadagno.

traccia rame

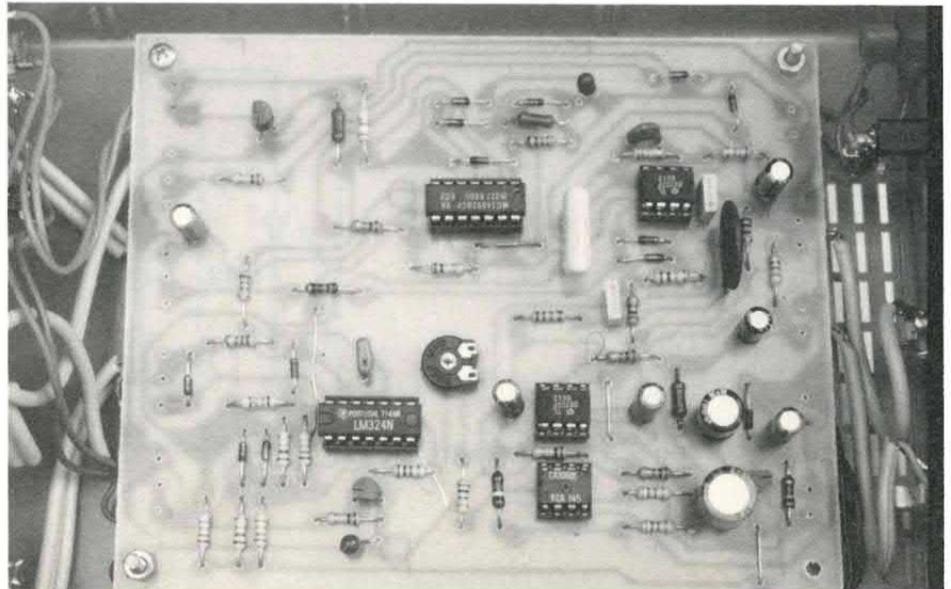
CS78

COMPONENTI

R1 = 5,6 Kohm
R2,R17,R22,R23,R25,
R26 = 220 Kohm (6)
R3,R7,R15,R30,
R33 = 10 Kohm (5)
R4 = 33 Kohm
R5,R6= 470 Ohm (2)
R8,R11,R29,
R34 = 100 Kohm (4)
R9 = 330 Ohm
R10,R12 = 1 Kohm (2)
R13,R14 = 22 Kohm (2)
R16,R19 = 1 Mohm (2)
R18 = 3,3 Kohm
R20 = 330 Kohm
R21 = 18 Kohm
R24,R27 = 270 Kohm (2)
R28,R31 = 47 Kohm (2)
R32,R35 = 2,2 Kohm (2)
R36 = 10 Kohm trimmer
P1 = 2,2 Mohm pot. lin.
P2 = 2,2 Mohm pot. lin.
P3 = 470 Kohm pot. lin.
P4 = 2,2 Mohm pot. lin.
C1 = 470 μF 16 VL
C2,C4,C5,C6,C11,
C13 = 10 μF 16 VL (6)

controllo per l'attack e per il decay in modo da rendere meno brusca l'entrata in funzione del VCA. Questi circuiti fanno capo agli operazionali U3a, b e c. La tensione di controllo di +12 volt presente all'uscita di U5d viene applicata all'ingresso non invertente di U3c, un operazionale qui utilizzato semplicemente come buffer. Il livello della tensione di ingresso viene ridotto a 4,7 volt dallo zener DZ2.

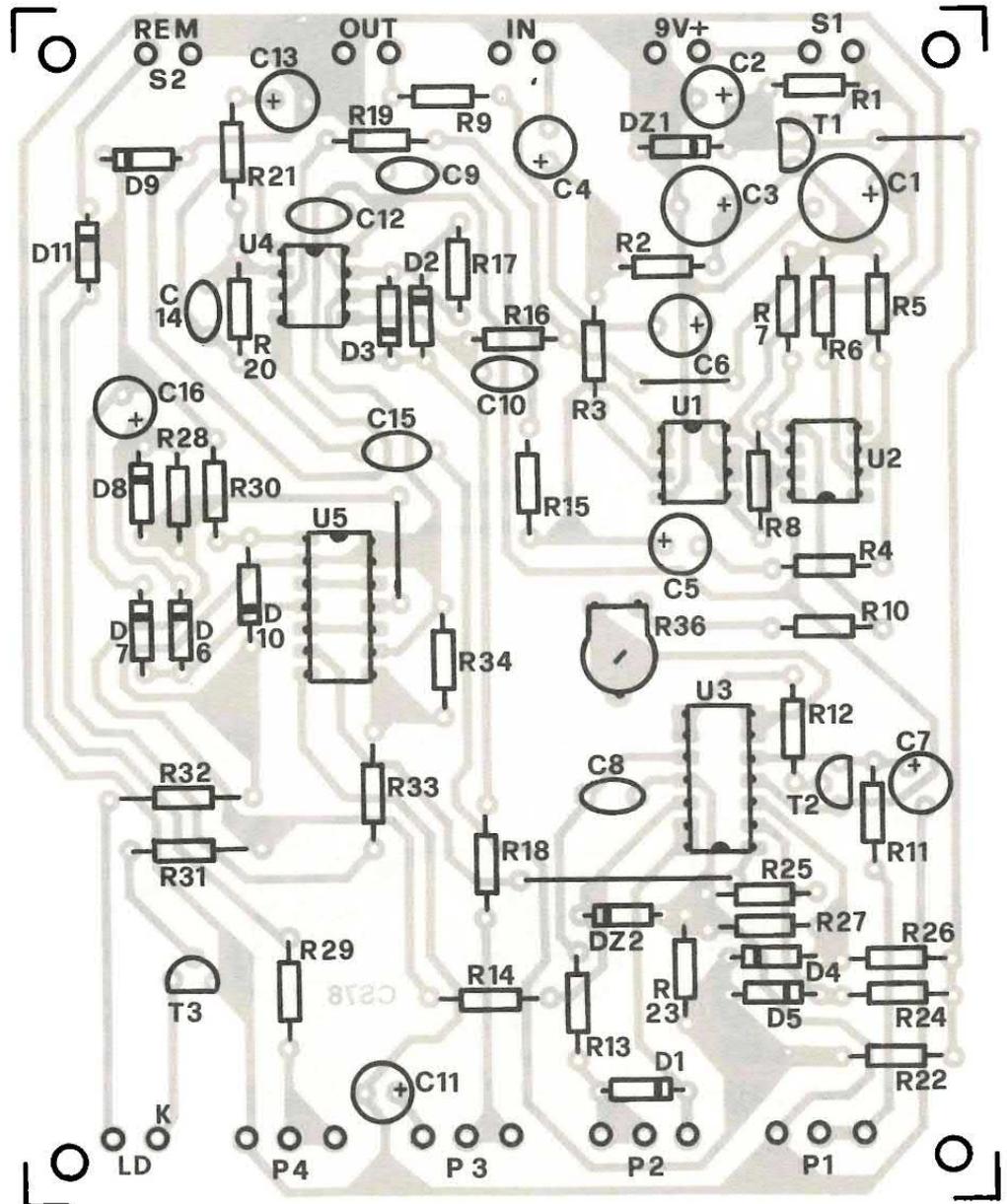
REGOLAZIONE DELL'ATTACK

La tensione positiva presente all'uscita del buffer carica il condensatore C8 tramite la resistenza R13 ed il potenziometro P2. Tramite quest'ultimo controllo è possibile regolare il tempo di intervento ovvero l'attack. Il diodo D1 scarica quasi istantaneamente il condensatore C8 quando l'impulso di controllo torna a zero volt.

L'inviluppo così ottenuto viene

C3 = 100 μF 16 VL
C7,C16 = 1 μF 16 VL (2)
C8 = 47 nF
C9 = 470 pF
C10,C12 = 100 nF pol. (2)
C14 = 22 pF
C15 = 220 nF pol.
D1-D11 = 1N4148
DZ1-DZ2 = Zener 4,7V 1/2W (2)
LD1,LD2 = Led rossi (2)
T1,T2,T3 = BC237B (3)
U1,U4 = TL072 (2)
U2 = LM3080
U3 = LM324
U5 = 4093
S1 = Interruttore
S2 = Pulsante N.A.
Val = 9 volt

Varie: 3 zoccoli 4+4, 2 zoccoli 7+7, 1 CS 078.

La basetta (cod. 078, lire 12.000) e il kit (cod. FE210, lire 36.000) possono essere richiesti a Futura Elettronica, C.P. 11, 20025 Legnano, tel. 0331/593209.

il cablaggio

applicato ad un altro buffer che fa capo all'integrato U3b ed al transistor T2 montato nella classica configurazione a collettore comune. L'entrata in conduzione del transistor provoca la quasi istantanea carica di C7 e la conseguente commutazione del buffer U3a che controlla il guadagno del VCA tramite la resistenza R10 ed il trimmer R36. Quando l'ampiezza dell'impulso di controllo scende a zero, il condensatore C7 si scarica lentamente attraverso la resistenza R11 ed il potenziometro P1. Questo elemento rappresenta perciò il controllo del decay. Tramite R36 è possibile stabilire il guadagno del noise-limiter; il trimmer va regolato in modo da ottenere un guadagno complessivo unitario.

La basetta montata. Per le prese di ingresso e di uscita è obbligatorio usare cavetti schermati (per i collegamenti dei potenziometri va bene anche filo normale perché questi non agiscono sul segnale).

UNA PILA PER L'ALIMENTAZIONE

Per l'alimentazione è sufficiente una pila miniatura a 9 volt; per la polarizzazione degli operazionali abbiamo infatti utilizzato un apposito circuito in grado di fornire una tensione di circa 4,5 volt. Tale stadio fa capo allo zener DZ1 ed al transistor T1. La tensione dello zener, leggermente superiore rispetto alla tensione di 4,5 volt, viene utilizzata anche per polarizzare correttamente il comparatore a finestra.

L'accensione del led LD2 indica che il circuito è in funzione. In virtù del limitato assorbimento, la pila a 9 volt garantisce un'autonomia di funzionamento di una decina di ore. Dopo questa approfondita analisi del circuito non resta ora che occuparci del montaggio e della taratura.

Come potete vedere nelle illustrazioni, tutti i componenti sono

per i collegamenti

stati cablati su una basetta stampata appositamente realizzata. A tale proposito ricordiamo che sia la basetta (cod 078 lire 12.000) che il kit (FE210, lire 36.000) possono essere richiesti alla ditta Futura Elettronica (Via Modena 11, 20025 Legnano tel. 0331/ 593209). Le dimensioni della basetta sono abbastanza contenute (11x14 centimetri). Dopo aver realizzato i tre ponticelli con degli spezzoni di conduttore, consigliamo di proseguire il cablaggio inserendo e saldando i componenti passivi e quelli a profilo più basso. Montate quindi i condensatori, i diodi, il trimmer ed i tre transistor. Durante questa fase prestate attenzione all'esatto orientamento degli elementi polarizzati e cercate di non danneggiare i semiconduttori soffermandovi troppo a lungo col saldatore sui terminali del transistor. Solo qualche secondo.

Vista dal retro del prototipo costruito. In alto, esploso dei collegamenti alla basetta.

Completata questa fase inserite negli appositi zoccoli i cinque integrati prestando attenzione al loro corretto orientamento. Non resta che collegare alla piastra i componenti montati all'esterno così come indicato nel piano generale di cablaggio.

IL CAVETTO SCHERMATO

Per quanto riguarda le prese di ingresso e di uscita è consigliabile fare uso di cavetto schermato. Per gli altri collegamenti il cavetto schermato non è necessario in quanto i vari potenziometri non agiscono sul segnale ma bensì su delle tensioni continue.

IL COLLAUDO

Esaurita anche questa fase non resta che verificare il funzionamento del circuito. A tale scopo inviate all'ingresso del dispositivo un segnale audio di discreta ampiezza che potrete prelevare, ad esempio, dalla piastra di registrazione; collegate quindi l'uscita del noise-limiter con l'ingresso di un amplificatore di bassa frequenza. Aprite il deviatore S2 e regolate il trimmer R36 in modo da ottenere dal dispositivo un guadagno unitario. Se il deviatore S2 è aperto il VCA risulta sempre attivo e il dispositivo si comporta come un qualsiasi buffer.

Chiudete ora il deviatore e provate ad agire sul controllo di sensibilità. Noterete che questo potenziometro consente di stabilire la soglia di intervento del dispositivo. Ogni volta che il VCA conduce, il led LD1 resta acceso. Agendo sugli altri tre controlli potrete modificare l'inviluppo del dispositivo ovvero, come spiegato in precedenza, il tempo di intervento (attack), quello di mantenimento (hold) ed infine quello di decadimento (decay).

Regolando opportunamente il controllo di sensibilità il dispositivo si disattiverà non appena il segnale di ingresso presenterà valori molto bassi eliminando così gran parte dei rumori di fondo. Quanti intendono utilizzare questo dispositivo come particolare effetto sonoro dovranno sostituire il deviatore S2 con un deviatore a pedale. In questo modo il dispositivo potrà essere inserito e disinserito con maggiore facilità. Se tutte le prove hanno dato esito positivo non resta che trovare un bel contenitore dove alloggiare l'apparecchio.

Il nostro prototipo è stato «vestito» con un contenitore Teko mod. AUS 12 di costo contenuto e di gradevole aspetto estetico. ■

NOVARRIA

NEGOZIO AL PUBBLICO E VENDITA PER CORRISPONDENZA

via Orti 2, 20122 MILANO, telefono 02/55182640

Condizioni di vendita: ordine minimo L. 30.000, spese di trasporto a carico dell'acquirente, pagamento contrassegno, prezzi IVA compresa, per ottenere fattura allegare alla richiesta la partita IVA. A richiesta inviamo listino prezzi (mandare L. 2000 anche in francobolli). Per ricevere il listino con urgenza inviare L. 5000 in francobolli oppure sul CC. N. 61362208 intestato a Novarria Santo, via Orti 2, 20122, Milano: il listino verrà spedito per raccomandata.

Per importi superiori a Lire 300.000 regaliamo un abbonamento alla rivista Elettronica 2000

Offerta valida sino al 30 gennaio 1989

TRASFORMATORI D'ALIMENTAZIONE CON PRIMARIO 220 V

VA	VOLT SEC	LIRE	VA	VOLT SEC	LIRE
1	4,5+4,5	2800	100	7,5-0-0-7,5	14000
1	6+6	2800	100	9-0-0-9	14000
1	7,5+7,5	2800	100	12-0-0-12	14000
1	9+9	2800	100	15-0-0-15	14000
1	12+12	2800	100	18-0-0-18	14000
1	4,5/6/7,5/9	3300	150	6-0-0-6	17700
2	6	2800	150	7,5-0-0-7,5	17700
2	7,5	2800	150	9-0-0-9	17700
2	9	2800	150	12-0-0-12	17700
2	12	2800	150	15-0-0-15	17700
2	15	2800	150	18-0-0-18	17700
2	4,5-0-04,5	3000	250	12-0-0-12	24500
2	6-0-0-6	3000	250	15-0-0-15	24500
2	7,5-0-0-7,5	3000	250	18-0-0-18	24500
2	9-0-0-9	3000	250	6/9/12/18/24	27000
2	12-0-0-12	3000	300	6-0-0-6	28000
6	4,5-0-0-4,5	5000	300	7,5-0-0-7,5	28000
6	6-0-0-6	5000	300	9-0-0-9	28000
6	7,5-0-0-7,5	5000	SI COSTRUISCONO		
6	9-0-0-9	5000	TRASFORMATORI A		
6	12-0-0-12	5000	RICHIESTA DEL CLIENTE		
6	15-0-0-15	5000	(ANCHE UN SOLO PEZZO)		
6	18-0-0-18	5000	CON UN AUMENTO DEL 20%		
100	6-0-0-6	14000	SUL PREZZO DI LISTINO		

TRASFORMATORI PER INVERTER AVVOLGIMENTO BIFILARE

PRIIMARIO 10,5+10,5V SECONDARIO 220V		PRIMARIO 21+21V SECONDARIO 220V	
WATT	LIRE	WATT	LIRE
50	12500	600	47000
100	16000	1000	79000
150	19000	1500	95000
200	22000	2000	110000
300	28000		
400	38000		

CONDENSATORI CERAMICI A DISCO 50 VI

DA 1 pF A 22 KpF	100	DA 47 KpF	150
DA 100 KpF	200		

CONDENSATORI CERAMICI MULTISTRATO RADIALI 100 VI

DA 4,7 pF A 2200 pF	280	DA 3300 pF A 0,1 µF	350
DA 0,22 µF	500	DA 0,47 µF	1000
VALORI DA 1 µF	1400	VALORI DA 2,2 µF	3500

CONDENSATORI POLIESTERE MYLAR RADIALI 100 VI

DA 1000 pF A 18 KpF	130	DA 22 KpF A 56 KpF	170
DA 68 KpF A 120 KpF	240	DA 150 KpF A 220 KpF	350
DA 270 KpF A 330 KpF	590	DA 390 KpF A 470 KpF	600

SCATOLE DI MONTAGGIO

AMPLIFICATORI DI POTENZA MONOFONICI			AMPLIFICATORI DI POTENZA STEREOFONICI		
TIPO	WATT	LIRE	TIPO	WATT	LIRE
STK4017	10	24500	STK433	7X2	29500
STK4019	14	26900	STK435	10X2	31500
STK075	20	3200	STK436	12X2	34000
STK077	24	34000	STK437	14X2	36500
STK078	30	37000	STK439	20X2	38500
STK080	35	38000	STK441	24X2	43500
STK082	40	45000	STK443	30X2	53500
STK084	60	52000			
STK086	80	54500			

SI PREPARANO SCATOLE DI MONTAGGIO DI QUALSIASI RIVISTA ESCLUSO CIRCUITO STAMPATO, BASTA INVIARE LA COPIA DELL'ELENCO COMPONENTI

INTEGRATI VARI

TIPO	LIRE	TIPO	LIRE	TIPO	LIRE	TIPO	LIRE
CA3061	3390	ICL8038	18500	NE555	490	RC4558	1390
CA3162	11900	L200	2350	NE556N	1250	SN16889	7400
CA3150	3950	L4960	5800	NE558	3800	TIL111	1800
CA3401	2900	LM358	630	NE5592	2850	TIL78	1400
CA3600	13200	MM5316	12300	NE567	1490		

DIODI RADDRIZZATORI

TIPO		LIRE	TIPO		LIRE
1N4002	1A-100V	95	1N5408	3A-1000V	320
1N4004	1A-400V	110	6A2	6A-200V	695
1N4007	1A-1000V	130	6A4	6A-400V	695
1N5404	3A-600V	280	6A8	6A-800V	830
1N5407	3A-800V	290			

REGOLATORI POSITIVI

TIPO		LIRE	TIPO		LIRE
UA7805	1V-5A	900	UA78L12	0,1A-12V	800
UA7806	1A-6V	850	UA78L15	0,1A-15V	830
UA7809	1A-9V	1150	UA78L18	0,1A-18V	1050
UA7812	1A-12V	700	UA78S05	2A-5V	1580
UA7815	1A-15V	700	UA78S09	2A-9V	1650
UA7818	1A-18V	960	UA78S12	2A-12V	1740
UA7824	1A-24V	780	UA78S15	2A-15V	1760
UA78L05	0,1A-5V	710	UA78S24	2A-24V	1800
UA78L06	0,1A-6V	1100	UA78S75	2A-7,5V	1760
UA78L09	0,1A-9V	1050			

REGOLATORI NEGATIVI

TIPO		LIRE	TIPO		LIRE
UA7905	1A-5V	750	UA7912	1A-12V	780
UA7906	1A-6V	1450	UA7915	1A-15V	780
UA7909	1A-9V	1650	UA7924	1A-24V	870

REGOLATORI VARIABILI

TIPO		LIRE	TIPO		LIRE
LM317	1,5A-1,2/37V	1150	LM337	1,5A-1,2/37V	2450

POTENZIOMETRI		TIPO	LIRE	TIPO	LIRE
TIPO	LIRE	100 K	1450	2,2 K	300
1 K	1450	220 K	1450	4,7 K	300
2,2 K	1450	470 K	1450	10 K	300
4,7 K	1450	1 M	1450	100 K	300
10 K	1450	2,2 M	1450	220 K	300
22 K	1450	**TRIMMER ORI/VER**		470 K	300
47 K	1450	1 K	300	1 M	300

PONTI RADDRIZZATORI

TIPO	LIRE	TIPO	LIRE
B125C37003,5A-125V	1750	B80C5000 5A-80V	1850
B125C50005A-125V	1950	KBL04 4A-400V	2200
B250C15001,5A-25V	990	KB06 4A-600V	2300
B250C37003,7A-25V	1830	KBL08 4A-800V	2450
B40C3700 3,7A-40V	1650	KPBC1006 10A-600V	4350
B40C5000 5A-40V	1690	KPBC2502 25A-200V	4350
B80C3700 3,7A-80V	1750	KPBC2506 25A-600V	4750

DIODI LED

TIPO		LIRE	TIPO		LIRE
ROSSO	3mm	130	ROSSO	piatto	250
ROSSO	5mm	130	GIALLO	piatto	290
VERDE	3mm	160	VERDE	piatto	290
VERDE	5mm	160			

INTEGRATI CMOS

TIPO	LIRE	TIPO	LIRE	TIPO	LIRE	TIPO	LIRE
4000	480	4022	1090	4053	1120	4094	1490
4001	430	4023	490	4056	1670	4097	3270
4002	460	4024	820	4060	1240	4098	1190
4006	980	4025	490	4063	1390	4099	1500
4007	540	4027	590	4066	780	40097	2450
4008	1100	4028	830	4067	3100	40101	1780
4009	980	4029	980	4068	570	40102	2300
4010	980	4030	490	4069	570	40106	870
4011	450	4035	1290	4070	570	40109	1290
4012	490	4040	990	4071	490	40160	1180
4013	690	4042	790	4073	490	40161	1180
4014	1050	4043	990	4075	560	40162	1180
4015	1180	4044	990	4076	1340	40174	1030
4016	690	4046	1240	4077	570	40175	1190
4017	790	4047	1240	4078	560	40192	1430
4018	1150	4049	690	4081	530	40193	1430
4019	890	4050	770	4082	560	40194	1400
4020	1050	4051	1140	4089	1790		
4021	1090	4052	1090	4093	690		

OPTOISOLATORI

TIPO	LIRE	TIPO	LIRE	TIPO	LIRE	TIPO	LIRE
4N25	1170	4N27	1290	4N33	2140	4N36	1230
4N26	1240	4N32	2600	4N35	1590	4N37	1240

ZOCCOLI PER CIRCUITI INTEGRATI

8 PIN	L. 130	16 PIN	L. 230	20 PIN	L. 290	28 PIN	L. 420
14 PIN	L. 200	18 PIN	L. 260	24 PIN	L. 350	40 PIN	L. 570

POTENZIOMETRI SLIDER LINEARI/LOGARITMICI

TIPO	NORM.	DOPPIO	TIPO	NORM.	DOPPIO	TIPO	NORM	DOPPIO
1 K	L.1650	L.2600	22 K	L.1650	L.2600	470 K	L.1650	L.2600
2,2 K	L.1650	L.2600	47 K	L.1650	L.2600	1 M	L.1650	L.2600
4,7 K	L.1650	L.2600	100 K	L.1650	L.2600			
10 K	L.1650	L.2600	220 K	L.1650	L.2600			

ISOLATORI DI RETE 220V/220V

WATT	LIRE	WATT	LIRE	WATT	LIRE	WATT	LIRE
20	7000	100	14500	400	32000	1500	104000
30	7500	150	17500	500	39000	2000	123000
50	11000	200	21000	800	58000	2500	140000
80	13000	300	27500	1000	70000		

TRASFORMATORI PER MODEM E LUCI PSICHEDELICHE

RAPP 1:1 L. 3000 RAPP 1:10 L. 3000 RAPP 1:15 L. 3000

TRASFORMATORE PER RIVELATORI DI GAS L.3500

TRANSISTOR

TIPO	LIRE	TIPO	LIRE	TIPO	LIRE	TIPO	LIRE
BC107	410	BC212	175	BC320	240	BC549	110
BC108	410	BC213	185	BC321	240	BC550	140
BC109	415	BC214	245	BC322	270	BC556	140
BC140	530	BC237	135	BC327	135	BC557	140
BC141	520	BC238	155	BC328	135	BC558	140
BC142	590	BC239	155	BC337	135	BC559	140
BC143	590	BC252	235	BC338	135	BC560	140
BC147	280	BC253	225	BC368	490	BC617	520
BC148	280	BC257	410	BC369	490	BC618	550
BC149	280	BC258	410	BC414	220	BC635	430
BC160	530	BC287	970	BC417	340	BC636	430
BC161	530	BC300	960	BC431	570	BC637	430
BC177	530	BC301	960	BC432	550	BC638	430
BC178	410	BC302	960	BC440	990	BC639	430
BC179	410	BC303	960	BC487	280	BC640	430
BC181	400	BC304	960	BC488	295	BC875	990
BC182	155	BC307	110	BC489	295	BC876	1050
BC183	165	BC308	110	BC516	345	BC877	1050
BC184	190	BC309	110	BC527	535	BC878	1050
BC207	490	BC317	200	BC546	120	BC879	1050
BC208	490	BC318	200	BC547	110	BC880	1050
BC209	490	BC319	200	BC548	110		

CONDENSATORI ELETTROLITICI

μF	VOLT	LIRE	μF	VOLT	LIRE	μF	VOLT	LIRE
1	50	140	220	25	290	47	25	150
1	25	120	2200	16	800	470	50	720
1	16	120	2200	25	980	470	25	440
10	16	110	2200	50	1950	4700	63	5100
10	25	110	22000	16	9300	4700	25	2300
10	50	140	22000	25	11300	4700	50	4900
100	16	140	2,2	50	150	4700	16	330
100	50	290	2,2	16	120	4700	16	1600
100	25	150	2,2	25	140	4700	100	12800
1000	16	430	3300	25	2300	4,7	25	150
1000	50	970	3300	63	5400	4,7	50	160
1000	25	550	3300	50	4300	4,7	16	140
22	50	180	3300	35	3400	6800	16	3350
22	25	160	33000	25	15000	6800	50	9300
22	16	140	33000	16	11000	6800	25	4600
220	50	500	47	50	210	8200	25	5000
220	16	250	47	25	160			

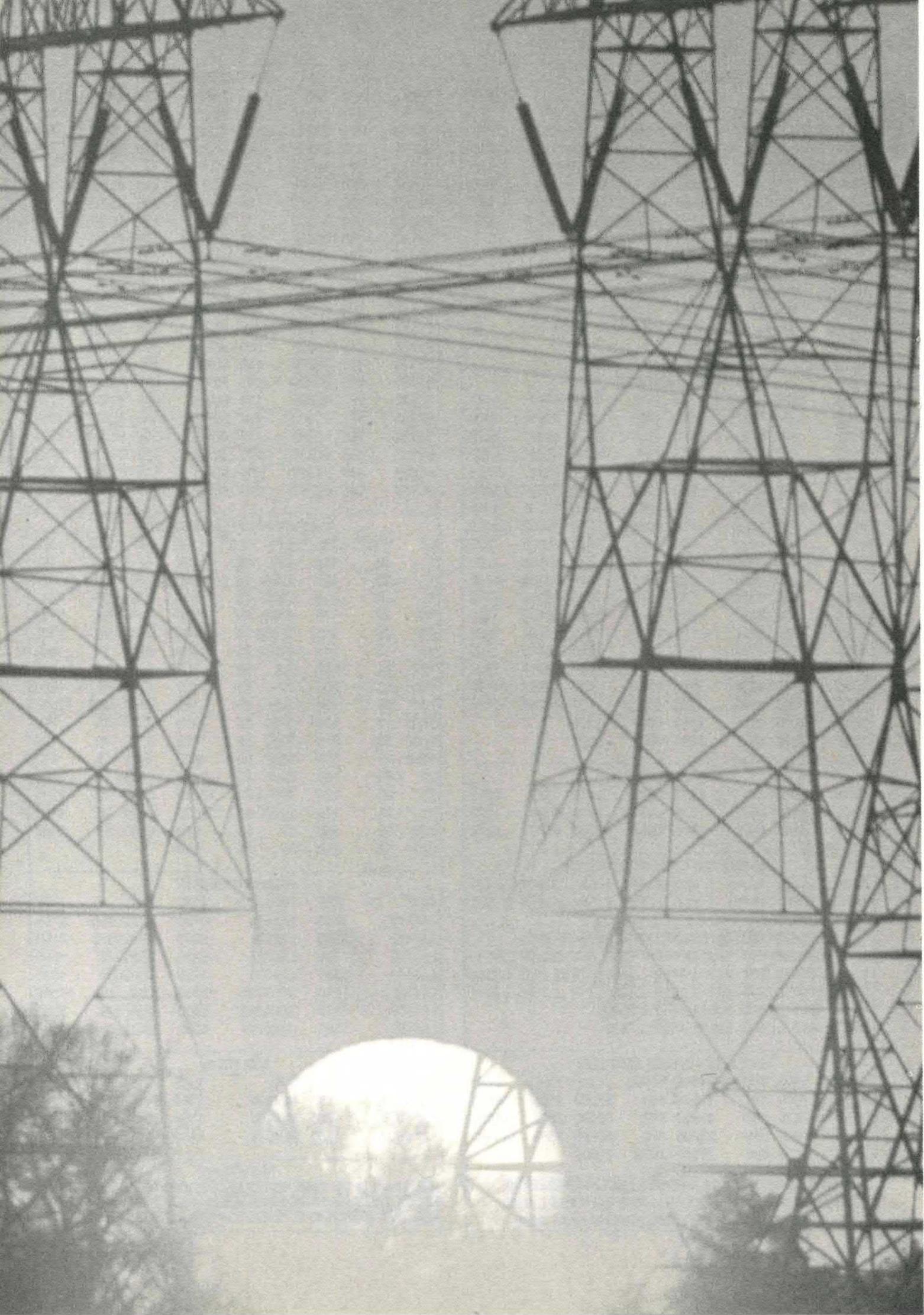
FINALI AUTORADIO

TIPO	LIRE	TIPO	LIRE	TIPO	LIRE
LA4420	3850	LA4470	9100	TDA2005M	5100
LA4422	3700	LA4500	6900	TDA2005S	5100
LA4430	3700	LA4507	6200	TDA2002	1980
LA4440	5350	LA4520	4700	TDA2004	4800
LA4445	5250	UPC1230	5300	TDA7280	11500
LA4460	5250	UPC1255	6400	TDA7299	8900
LA4461	5350	UPC1277	6950	M5151L	6540

SCR TRIAC

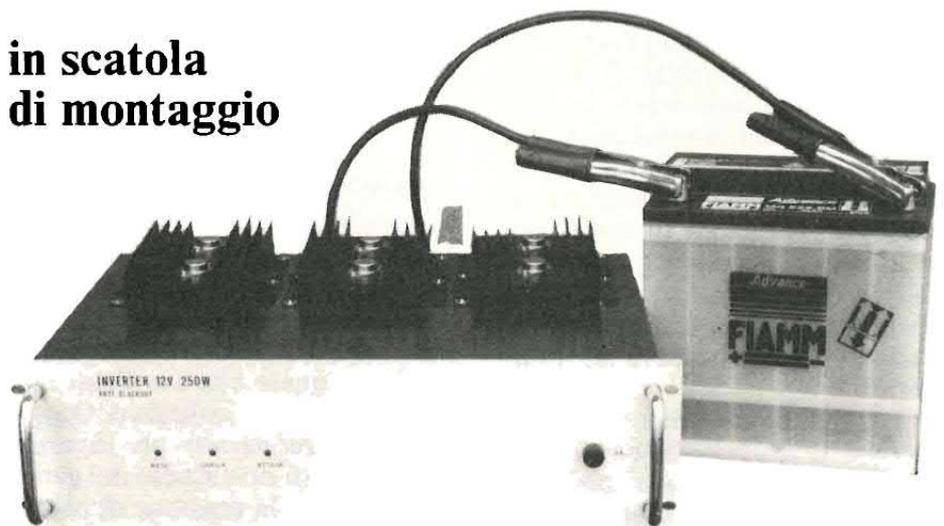
TIPO	LIRE	TIPO	LIRE	TIPO	LIRE
12A 100V	1150	4A 400V	1100	6A 600V	1200
12A 400V	1700	4A 600V	1150	8A 400V	1300
12A 600V	1700	6A 400V	1150	8A 600V	1350

RESISTENZE

RESIST. 1/4 W 1% **10/20/50/100 PEZZI** L.1000/1600/3000/4500
RESIST. 1/4 W 5% **10 /20/50/100PEZZI** L. 600/900/1800/2500
RES. POT. (CAD.) 2 W 5% L.250-5 W 10% L.450-10 W 10% L.1000

INVERTER 250 W ANTIBLACKOUT

UN INVERTER PROFESSIONALE PIÙ UN CIRCUITO ANTIBLACKOUT PER EVITARE DI RIMANERE AL BUIO IN CASO DI MANCANZA DI CORRENTE. L'INVERTER FA USO DI UNO STABILIZZATORE DI TENSIONE CHE CONSENTE DI OTTENERE UNA TENSIONE DI USCITA COSTANTE E DI UN OSCILLATORE QUARZATO PER UNA FREQUENZA DI RETE PARTICOLARMENTE PRECISA.

di ARSENIO SPADONI

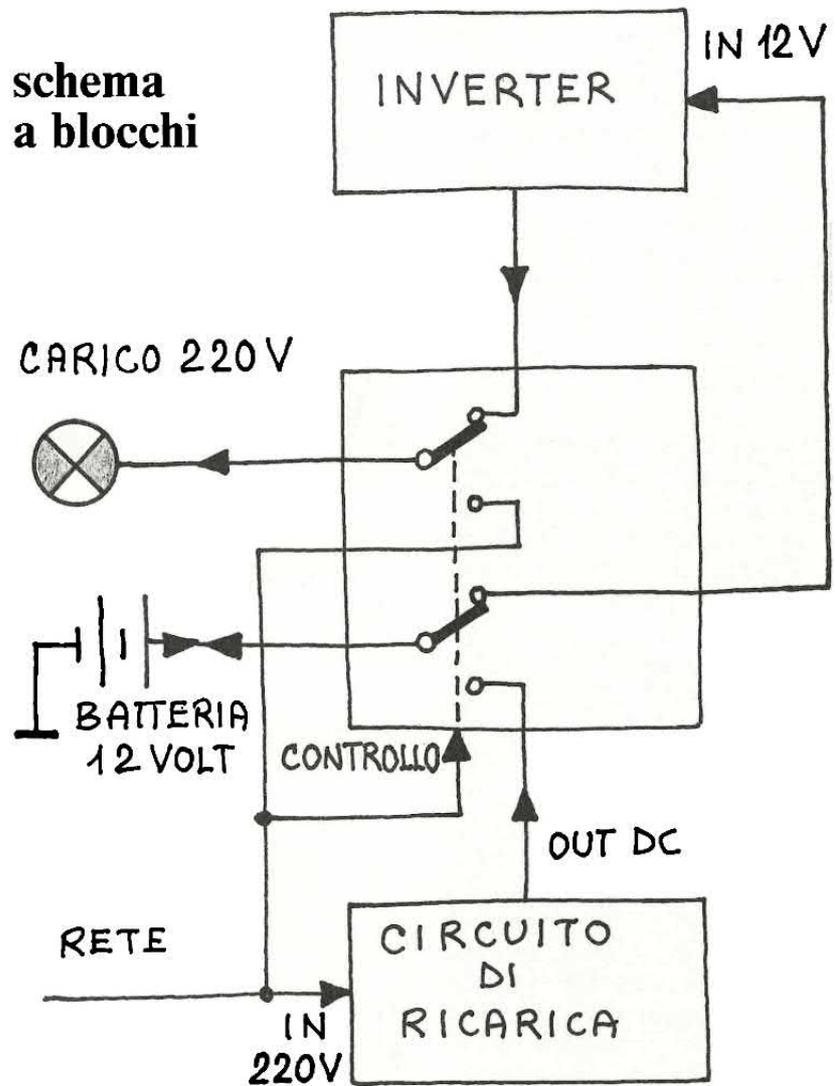
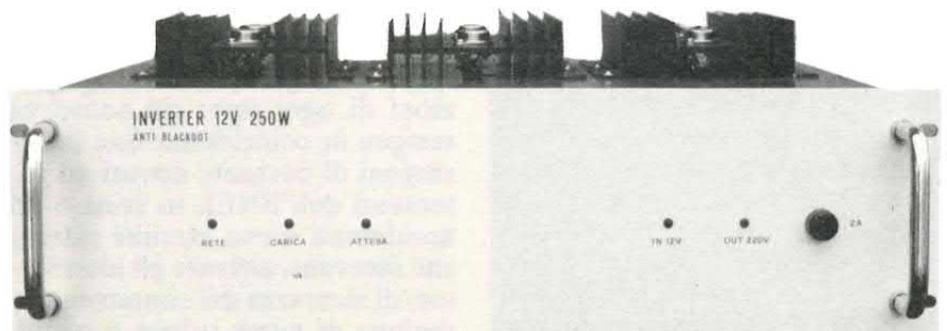
in scatola di montaggio

Ogni tanto, dalla vicina redazione di PC USER, la rivista con dischetto per gli utenti dei computer con sistema operativo MS-DOS, giungevano imprecazioni di ogni tipo; ciò accadeva sempre in coincidenza con interruzioni di corrente dovuti ad interventi dell'ENEL in zona o ad accidentali corto circuiti interni che facevano attivare gli interruttori di sicurezza del contatore. La ragione di tanta collera è ovvia: l'improvvisa mancanza di corrente provocava la perdita dei programmi in macchina o in corso di esecuzione. In alcuni casi si trattava di programmi che avevano richiesto ore e ore di lavoro; le imprecazioni erano perciò più che giustificate. Dopo una ennesima interruzione di corrente che aveva provocato la perdita di un lavoro molto importante, qualcuno della redazione di PC USER pensò che forse noi avrem-

mo potuto aiutarli. La risoluzione del problema comportava la costruzione di un gruppo di continuità ovvero di un inverter più un sistema automatico di commutazione che facesse intervenire l'inverter nel più breve tempo possibile nel caso di mancanza di corrente.

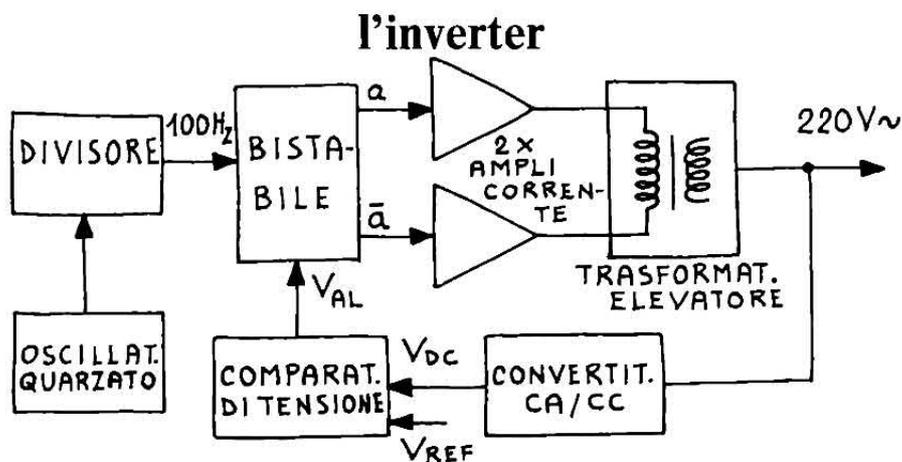
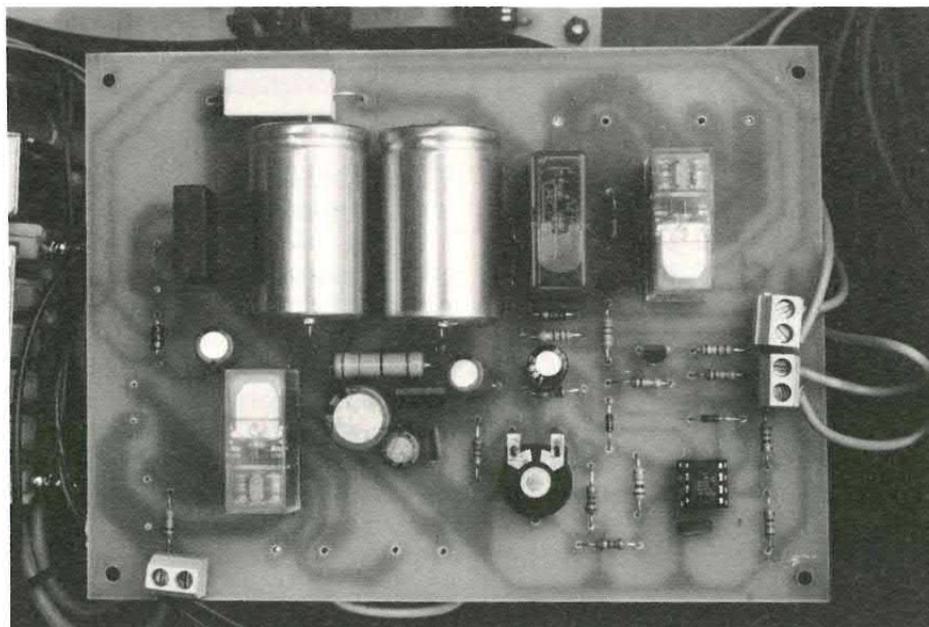
Il progetto venne rapidamente messo in cantiere e dopo qualche settimana il prototipo venne consegnato agli amici di PC USER che da allora (sono passati più di tre mesi) lo usano con piena soddisfazione. In questo periodo tutte le volte che si è avuta una mancanza di corrente, l'apparecchio è intervenuto salvando programmi e... fegato dei programmatori. In considerazione del perfetto funzionamento del circuito e certi di fare cosa gradita a numerosi lettori, pubblichiamo questo mese il progetto completo del nostro gruppo di continuità. In realtà i progetti sono due in quanto sia l'inverter che il circuito di commutazione e ricarica possono venire utilizzati separatamente per altri scopi. Le possibili applicazioni di questi due circuiti, abbinati o separati, sono innumerevoli. In modo particolare l'inverter potrà essere utilizzato in tutti quei casi in cui la tensione di rete a 220 volt non è disponibile, come sul camper o in barca. Se, ad esempio, vi trovate in campeggio o in barca e volete guardare la televisione con un apparato funzionante a 220 volt, dovete necessariamente fare ricorso ad un inverter.

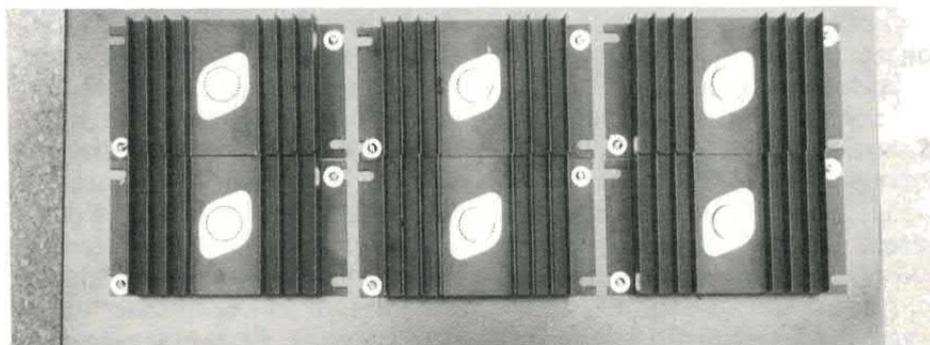
L'insieme dei due apparati, ovvero il gruppo di continuità, potrà essere utilizzato, oltre che per alimentare uno o più computer, anche per fornire tensione all'impianto di casa, di un negozio o di un laboratorio. Ovviamente, in considerazione della massima potenza erogata dal dispositivo, nel caso di mancanza di tensione di rete dovranno essere disinseriti tutti quei dispositivi elettrici che assorbono correnti elevate (lavatrice, scaldabagno, ferro da stiro ecc.).

Al contrario della maggior parte degli schemi pubblicati in passato sulle riviste del settore, il nostro apparecchio presenta caratteristiche quasi professionali. In particolare il dispositivo è provvisto di un circuito di regolazione della tensione di uscita che mantiene pressoché costante i 220 volt quale che sia l'assorbimento del carico collegato. Quanti hanno realizzato un inverter sprovvisto di uno stadio del genere sanno che la tensione di uscita varia entro limiti piuttosto ampi a seconda del carico applicato in uscita. Ad esempio, se al nostro inverter stacchiamo il regolatore, la tensione di uscita passa da 320 volt con un carico da 20 watt, a 280 volt con un carico da 60 watt, ed a 180 con il carico massimo di 250 watt. Al contrario, con il regolatore inserito, la tensione di uscita varia tra un minimo di 210 e un massimo di 230 volt, sempre ammesso che la batteria sia carica. Altra caratteristica del nostro circuito è la frequenza della tensione alternata di uscita che risul-

schema a blocchi

ta particolarmente precisa grazie all'oscillatore quarzato. In molti casi non è necessario che la frequenza di rete sia precisissima, in altri, invece, questa caratteristica riveste la massima importanza. Ricordiamo, ad esempio, gli orologi digitali che nella maggior parte dei casi utilizzano come base dei tempi proprio la frequenza di rete. Nonostante le elevate prestazioni il circuito dell'inverter è abbastanza semplice e la sua realizzazione è alla portata di chiunque.

Per facilitare ulteriormente il compito a quanti intendono realizzare questa utilissima apparecchiatura, abbiamo approntato un kit comprendente tutti i componenti, compresi i dissipatori e, soprattutto, il trasformatore elevatore da 300 watt. Da questo elemento dipende infatti il buon funzionamento dell'intero circuito. Il trasformatore da utilizzare in questo caso deve essere realizzato rispettando particolari specifiche tecniche; trasformatori di questo tipo sono difficilmente reperibili in commercio e vanno perciò autocostruiti. Per questo genere di applicazioni, i due avvolgimenti che compongono il primario vanno avvolti affiancati e il rapporto di elevazione deve essere leggermente superiore rispetto a quello teorico.

La seconda sezione del nostro gruppo di continuità, ovvero il circuito di commutazione e ricarica, provvede a mantenere sempre carica la batteria a 12 volt utilizzata per immagazzinare energia e ad attivare nel più breve tempo possibile l'inverter in caso di mancanza di energia. Anche questo apparecchio è disponibile in scatola di montaggio. Per quanto riguarda la batteria, dalla sua capacità (che si misura in ampere/ora) dipende l'autonomia di funzionamento del gruppo di continuità. Collegando all'uscita dell'inverter il massimo carico (250 watt), il consumo di corrente ammonta a circa 30 ampere, mentre con un carico di 100 watt l'assorbimento è di 15 ampere circa. A vuoto l'assorbimento è di appena 2 ampere. Utilizzando una batteria da 35 A/h quale quella da noi impiegata per le prove, l'autonomia ammonta a 70 minuti nel primo caso ed a circa 140-150 nel secondo. Facendo ricorso a batterie di maggiore capacità l'autonomia aumenta in misura proporzionale. I tempi di ricarica sono invece molto più lunghi; per ricaricare completamente una batteria da 35 A/h sono necessarie almeno 15/20 ore.

Il nostro prototipo, nella versione «gruppo di continuità», è stato alloggiato all'interno di un elegante contenitore metallico Ganzerli sul frontale del quale sono stati fissati i cinque led che ci forniscono le informazioni necessarie relative al funzionamento dell'intero apparato. Anche se il peso è notevole (oltre 25 chili esclusa la batteria), le dimensioni non sono particolarmente imponenti.

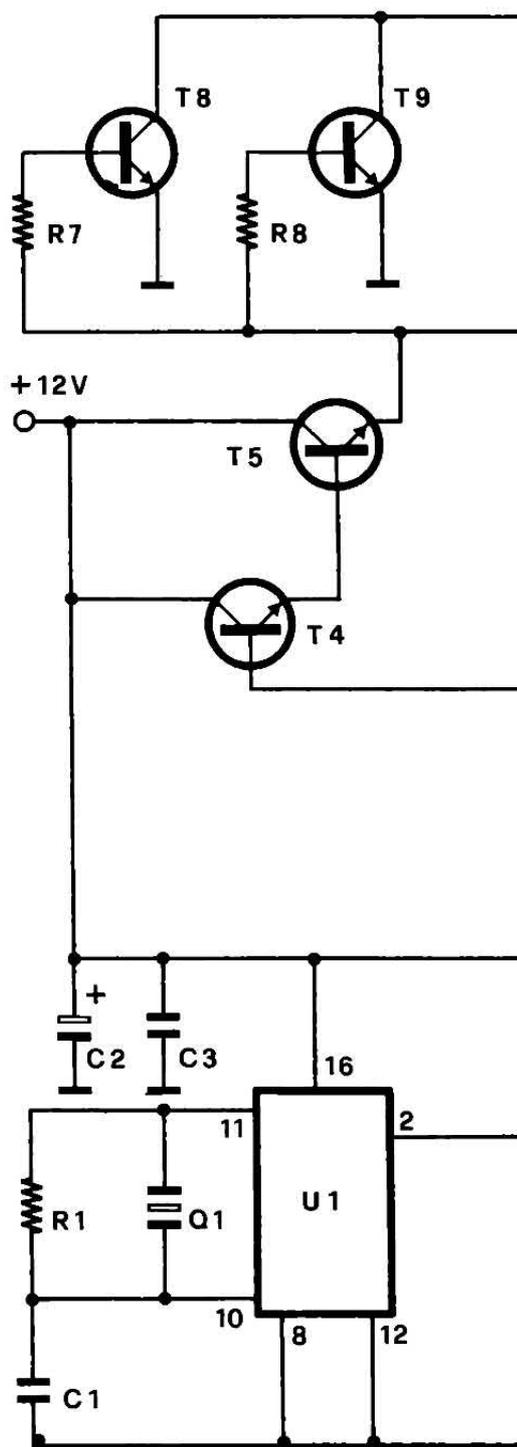
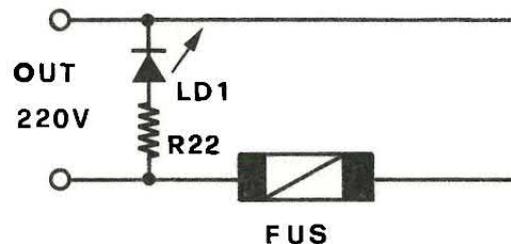
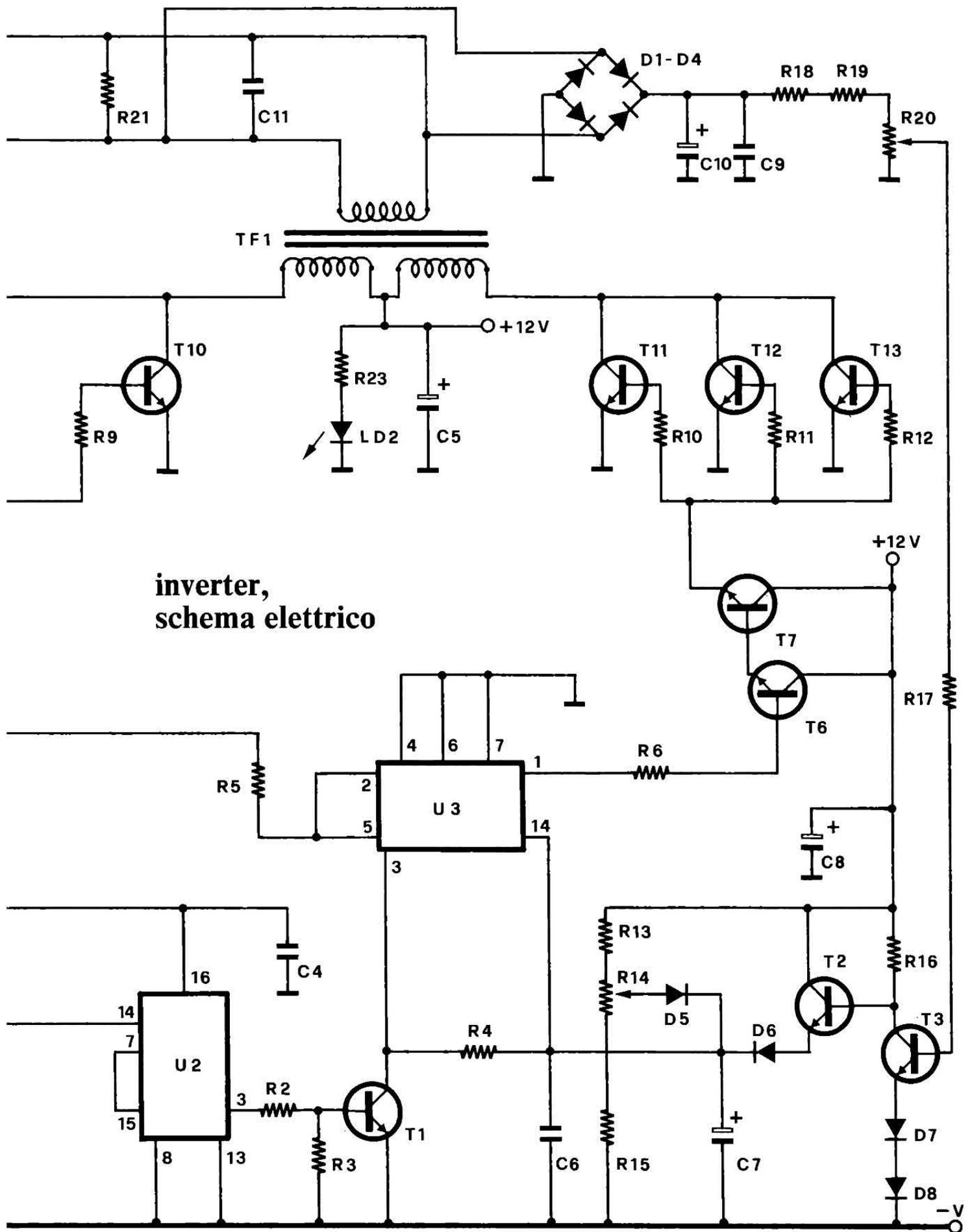
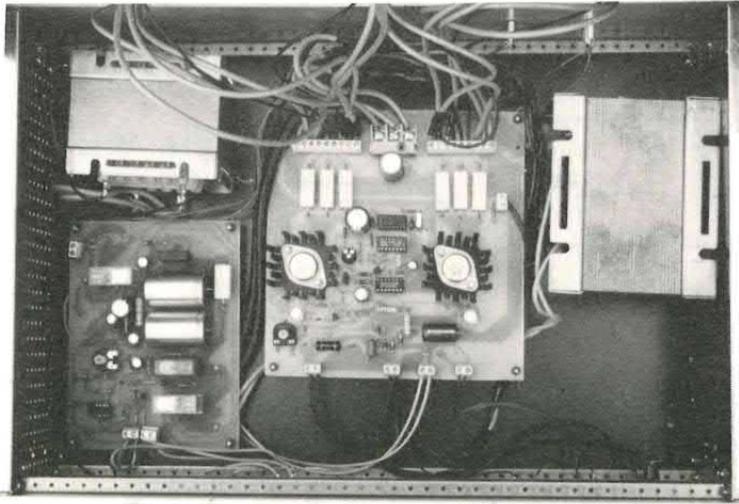
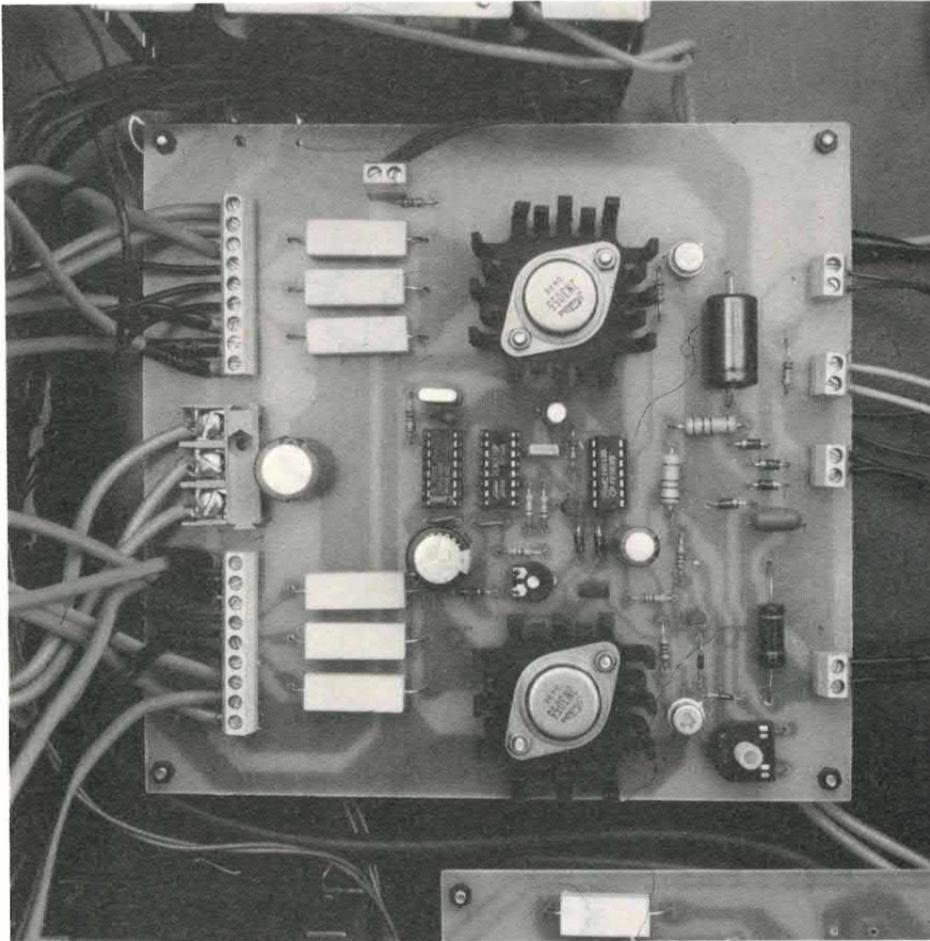
Dopo questa lunga chiacchierata iniziale, analizziamo ora i due schemi iniziando da quello

l'inverter

dell'inverter. Questo circuito è composto da un oscillatore quarzato che fa capo agli integrati U1 e U2, da un flip-flop che utilizza l'integrato U3, da due stadi di potenza (T8-T13), da un circuito elevatore (TF1) e da uno stadio di regolazione (T2-T3). Il funzionamento di quest'ultimo circuito è molto semplice. Al suo ingresso giunge una tensione continua la cui ampiezza è proporzionale alla tensione alternata di uscita. La tensione continua alimenta, tramite uno stadio amplificatore, l'integrato U3 che fornisce gli impulsi di controllo ai due stadi di potenza. Se la tensione alternata presente in uscita diminuisce per effetto di un carico maggiore, il regolatore aumenta la tensione di alimentazione del flip-flop. Ne consegue che anche gli impulsi di uscita presentano una maggior ampiezza e perciò la corrente che fluisce nello stadio di potenza aumenta in proporzione. Ciò provoca un aumento della tensione di uscita che compensa l'abbassamento precedente. Ma procediamo con ordine. L'oscillatore fa capo all'integrato U1, un CMOS del tipo 4060. Tale integrato, oltre a contenere l'oscillatore, dispone di una serie di divisori per due collegati in cascata.

Il quarzo determina la frequenza di oscillazione che nel nostro caso è di 2,4576 MHz. Tale frequenza viene solitamente utilizzata nei baud-rate generator in quanto rappresenta un multiplo di 300/600/1200 eccetera, velocità queste utilizzate nelle trasmissione dati. Nel nostro caso il segnale presente sul piedino 2 di U1 presenta una frequenza di 300 Hz esatti. Tale segnale viene inviato ad un divisore per tre che fa capo all'integrato 4017 (U2). Questo chip, solitamente utilizzato come decade di conteggio, può essere facilmente programmato per ottenere un qualsiasi rapporto di divisione compreso tra 2 e 9; a tale scopo è sufficiente collegare al piedino di reset (pin 15) l'uscita corrispondente. Collegando tra loro il pin 7 e il pin 15 otteniamo perciò in uscita una frequenza di 100 Hz. Tale segnale viene inviato, tramite il transistor T1, all'ingresso del flip-flop 4013 ovvero al pin 3 di questo chip. Le due uscite del bistabile (pin 2/5 e pin 1) controllano altrettanti stadi di potenza che fanno capo ai transistor T4/T5/T8/T9/T10 ed a T6/T7/T11/T12/T13. L'ampiezza degli impulsi presenti sulle uscite di U3 è di poco inferiore alla tensione di alimentazione dell'integrato; è evidente che maggiore è l'ampiezza degli impulsi, maggiore risulta anche la corrente che fluisce nei due stadi di potenza.

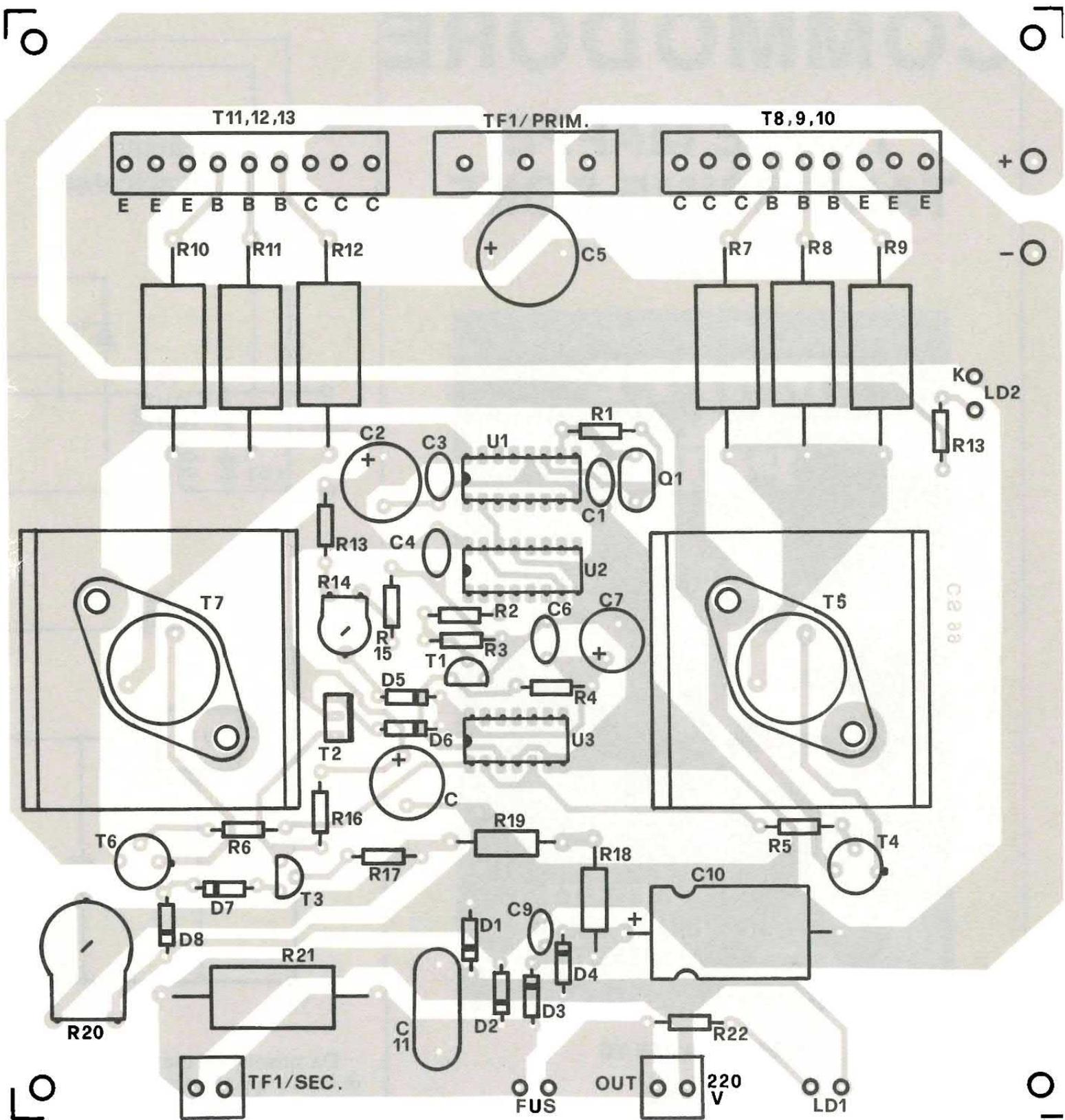
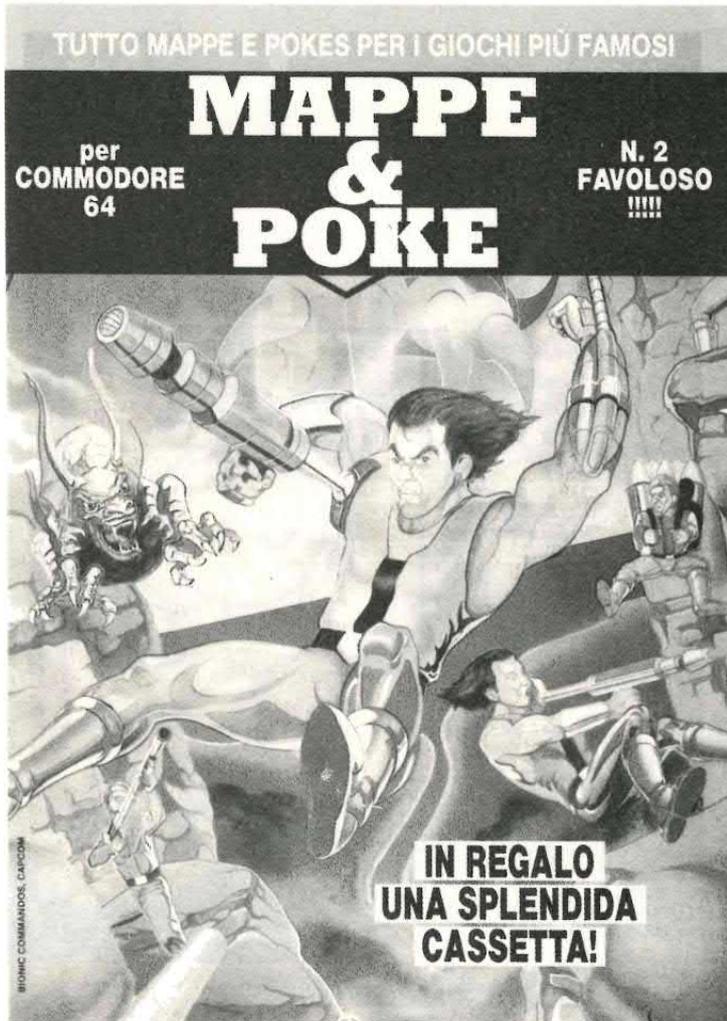
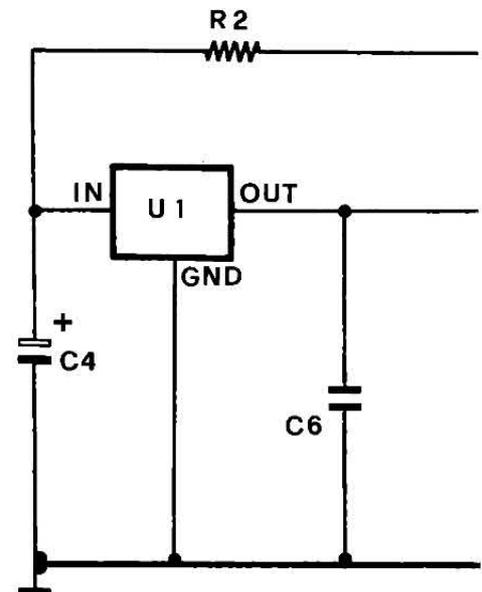
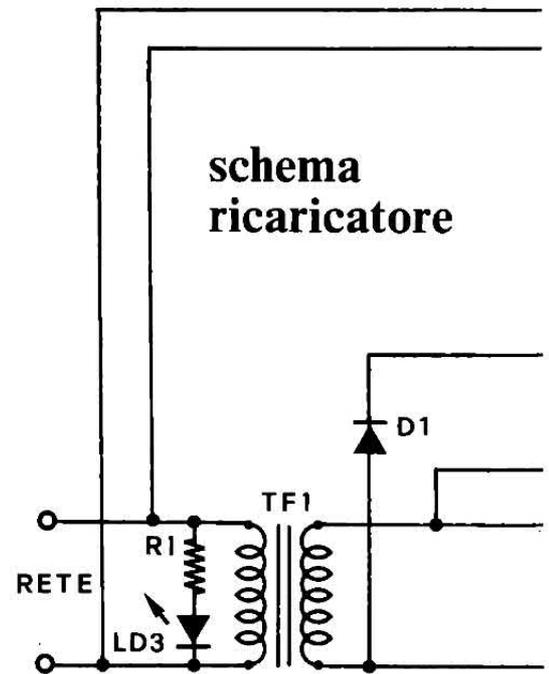
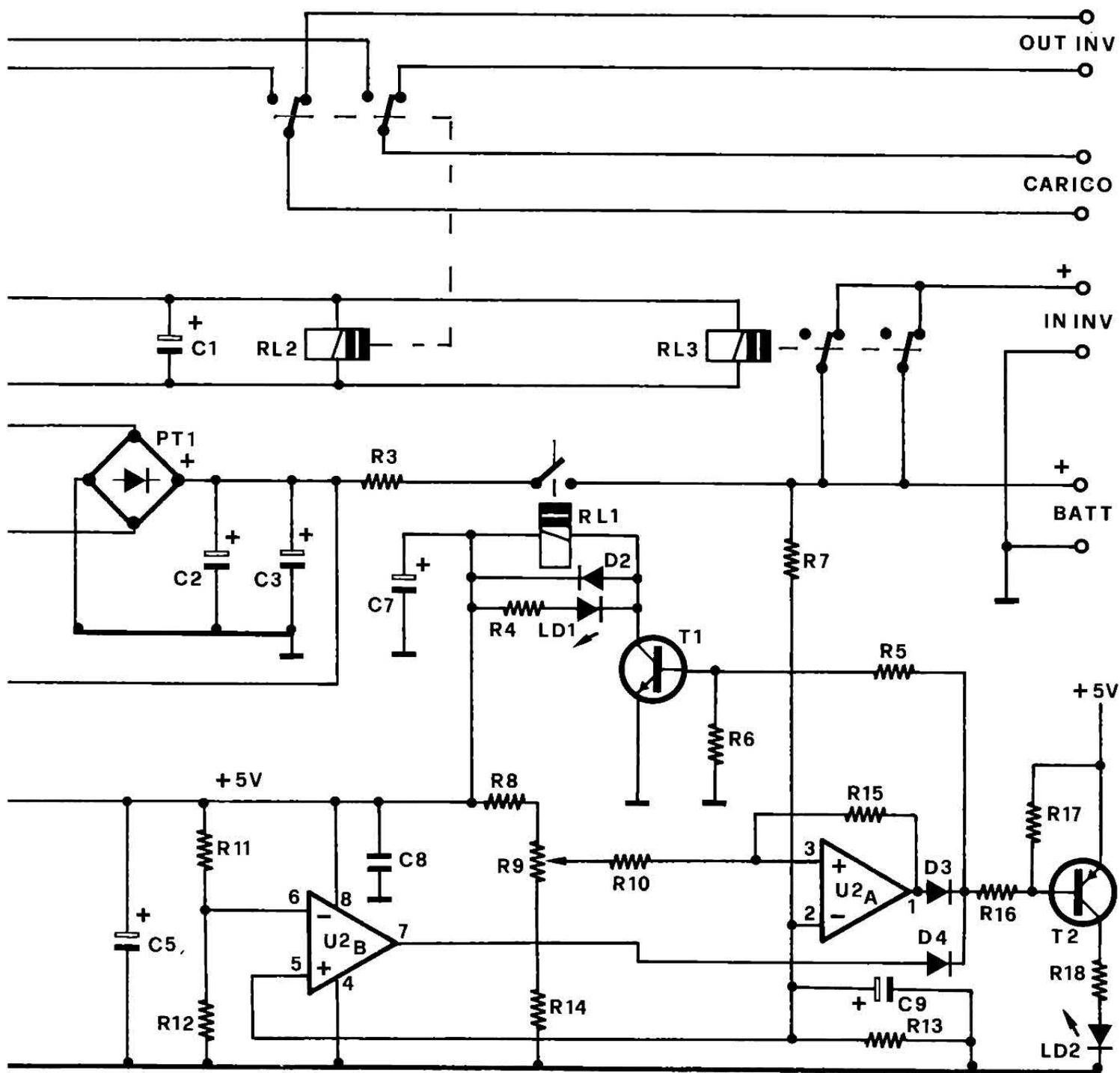
In pratica, perciò, aumentando o diminuendo la tensione di alimentazione di U3, si aumenta o si diminuisce la potenza che l'apparato è in grado di erogare. I due stadi di potenza utilizzano ciascuno tre transistor tipo 2N3055 collegati in parallelo i quali complessivamente sono in grado di lavorare con una corrente massima di 45 ampere. Al posto dei tre 2N3055 avremmo potuto utilizzare un solo transistor in grado di operare con correnti simili; abbiamo tuttavia optato per la prima soluzione data la scarsa reperibilità di elementi di questo tipo e il loro costo decisamente superiore a quello di tre 2N3055. Utilizzando un solo transistor di potenza per ogni ramo avremmo anche dovuto utilizzare particolari dissipatori di calore, anche questi difficilmente reperibili. Gli impulsi di uscita della durata di 10 mS ciascuno attivano alternativamente i due stadi di potenza che sono connessi ai due avvolgimenti primari del trasformatore elevatore TF1. Ovviamente i due avvolgimenti debbono essere in opposizione di fase tra loro.

Il trasformatore presenta un rapporto in elevazione esattamente di 1 a 22; ciò significa che per ottenere 220 volt in uscita è necessario applicare a ciascun avvolgimento un impulso di almeno 10 volt. Tale è l'ampiezza degli impulsi presenti all'uscita dei due stadi di potenza in quanto con un discreto assorbimento la tensione della batteria scende a 11,7-11,8 volt ai quali bisogna togliere la tensione di saturazione dei transistor di potenza (circa 1 volt) ed anche la leggera caduta di tensione dovuta alla resistenza dei cavi di collegamento (circa 0,3/0,5 volt). Ecco spiegato per-

inverter,
schema elettrico

Il nostro è un progetto completo di un gruppo di continuità: se si vuole i due circuiti, quello dell'inverter e quello della commutazione e ricarica possono essere costruiti e usati indipendentemente.

COMPONENTI (Inverter)

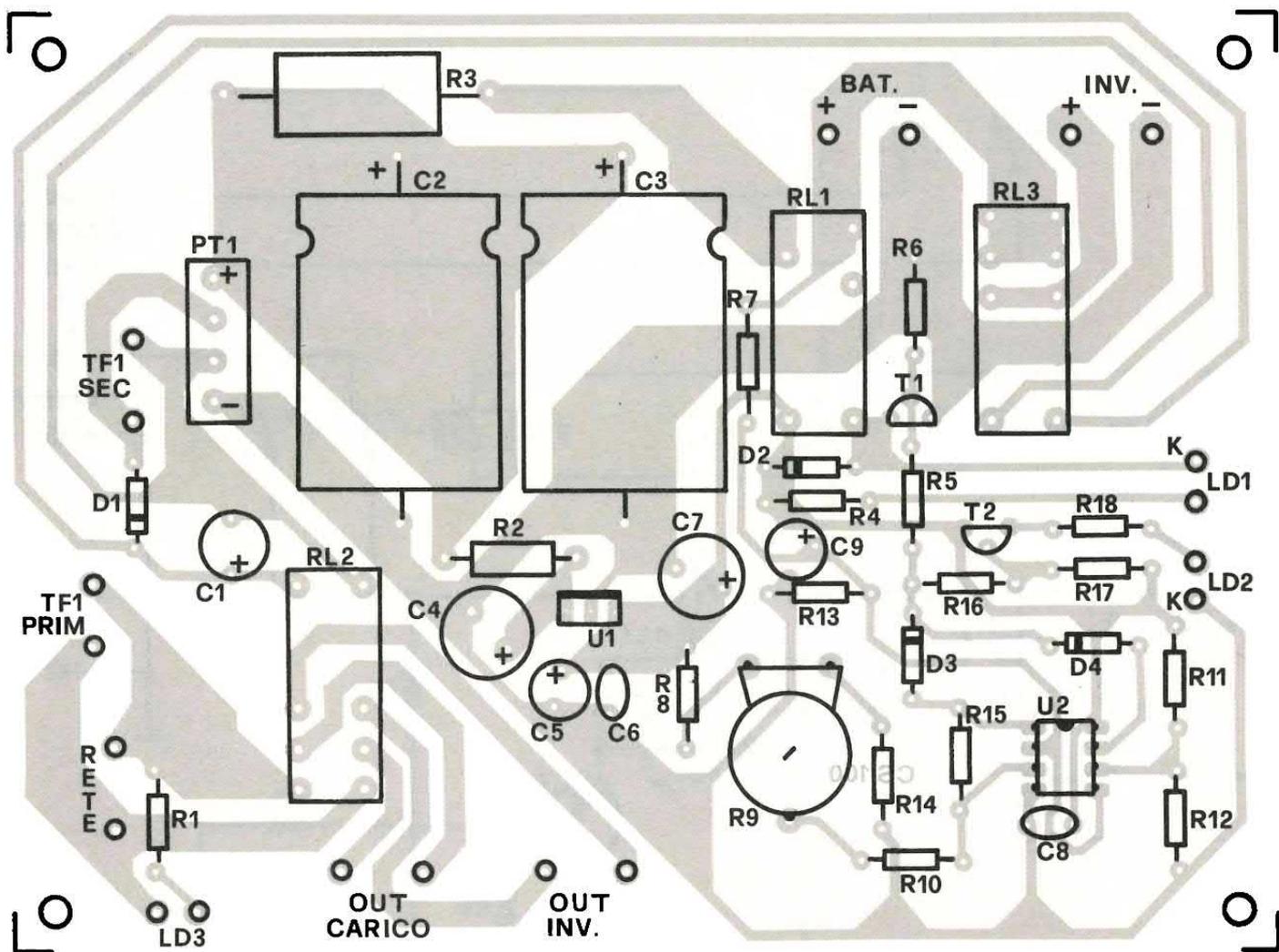
R1 = 4,7 Mohm
R2,R3 = 100 Kohm
R4 = 10 Kohm
R5,R6,R17 = 22 Kohm
R7,R8,R9,R10,R11,R12 = 10 Ohm 5W
R13 = 270 Ohm
R14 = Trimmer 220 Ohm
R15 = 47 Ohm
R16 = 2,7 Kohm
R18,R19 = 22 Kohm 1W
R20 = Trimmer 1 Kohm
R21 = 22 Kohm 3W
R22 = 47 Kohm 1W
R23 = 1 Kohm
C1 = 10 pF
C2,C5,C8 = 470 μF 25 VL
C3,C4,C6,C9 = 100 nF
C7 = 10 μF 16 VL
C10 = 10 μF 350 VL
C11 = 100 nF 630 VL pol.
Q1 = Quarzo 2,4576 MHz
D1,D2,D3,D4 = 1N4007
D5,D6 = 1N4002
D7,D8 = 1N4148
Ld1,Ld2 = Led rossi
T1,T3 = BC237B
T2 = BD677
T4,T6 = 2N1711
T5,T7,T8,T9,T10,T11, T12,T13 = 2N3055
U1 = 4060
U2 = 4017
U3 = 4013
Fus = 2A
TF1 = 10+10/220V 300VA
Varie: 1 Portafusibili da pannello, 2 dissipatori T0-3 da stampato, 6 dissipatori T0-3, 2 zoccoli 8+8, 1 zoccolo 7+7, 1 Cs cod. 099.

ché l'ampiezza degli impulsi che giungono al trasformatore elevatore non supera mai i 10 volt. Sull'avvolgimento secondario risulta perciò presente una tensione alternata la cui ampiezza ammonta a circa 220 volt. La resistenza R21 ed il condensatore C11 eliminano i picchi di tensione (presenti soprattutto a vuoto) in corrispondenza dei fronti di salita e di discesa. Il fusibile ha il compito di salvaguardare l'intera apparecchiatura nei confronti di accidentali corto circuiti di uscita mentre il led LD1 segnale con la sua accensione la presenza della tensione a 220 volt.

La forma d'onda presente all'uscita dell'inverter è di tipo rettangolare: al contrario di quanto comunemente si crede, per la maggior parte delle applicazioni ciò non comporta alcun inconveniente. Per rendere meno brusco il cambio di polarità è possibile fare ricorso a dei filtri LC o RLC;

un buon filtro rete di quelli utilizzati per i computer è già sufficiente per «arrotondare» la forma d'onda della tensione a 220 volt. Riteniamo tuttavia che, anche in base alle esperienze fatte col nostro prototipo in questi tre mesi, l'impiego di filtri LC di uscita non sia necessario. Oltre a giungere ai morsetti di uscita, la tensione a 220 volt viene raddrizzata e resa continua dal ponte di diodi D1-D4 e dal condensatore C10. La tensione continua presente ai capi di C10 risulta dunque proporzionale alla tensione alternata di uscita. Una piccola parte di questa tensione continua viene prelevata tramite il trimmer R20 ed utilizzata per polarizzare il transistor T3 la cui tensione di collettore risulta perciò inversamente proporzionale alla tensione alternata. La tensione di collettore, tramite T2 e D6, giunge al piedino di alimentazione (pin 14) del flip-flop U3.

schema ricaricatore

Da quanto fin qui esposto ed in base a quanto detto anche all'inizio dell'articolo, se l'ampiezza della tensione alternata di uscita tende a scendere a causa di un maggiore assorbimento, la tensione di alimentazione di U3 tende automaticamente a salire compensando tale abbassamento e viceversa. Mediante il trimmer R20 è possibile scegliere il punto di equilibrio di questo sistema automatico di regolazione ovvero stabilire quale deve essere la tensione di uscita che il circuito deve

fornire. Il trimmer R14 ha il compito di fornire al pin 14 di U3 la tensione minima di funzionamento. Senza tale rete, tutto lo stadio di regolazione non potrebbe funzionare a dovere.

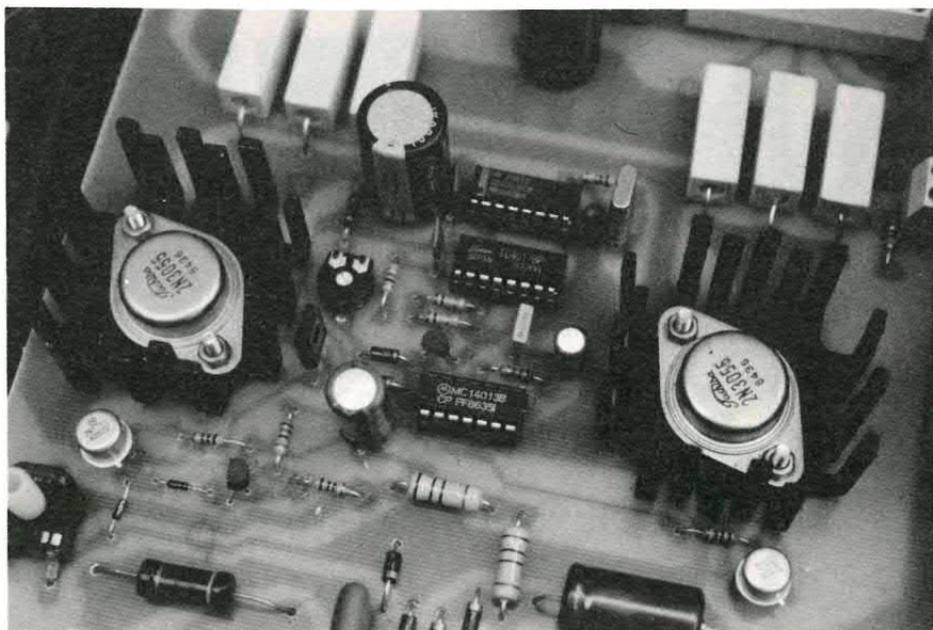
Completano lo stadio dell'inverter vari condensatori di filtro sparsi strategicamente lungo la linea di alimentazione ed il led LD2 che segnala con la sua accensione la presenza della tensione di alimentazione a 12 volt. Come detto in precedenza, l'inverter può funzionare in maniera del tutto autonoma; basta infatti collegare i capi di una batteria carica all'ingresso per ottenere la tensione a 220 volt.

Se invece volete realizzare un gruppo di continuità o semplicemente volete avere a disposizione una batteria sempre carica, non resta che realizzare anche la seconda parte di questo dispositivo. Lo schema elettrico di questa sezione non è particolarmente complesso. Il circuito che fa capo all'integrato U2 ed al trasformatore RL1 ha il compito di verificare se la batteria è carica o meno ed in caso di necessità di provvedere in merito. Il tutto, ovviamente, in maniera completamente automatica. Ai due relé doppi è invece affidato il compito di fare entrare in funzione l'inverter nel caso venga a mancare la tensione di rete. Normalmente la tensione presente sul secondario del trasformatore TF1 mantiene attaccati i due relé; il carico connesso all'uscita dell'apparecchiatura risulta perciò collegato, tramite i contatti di RL2, alla ten-

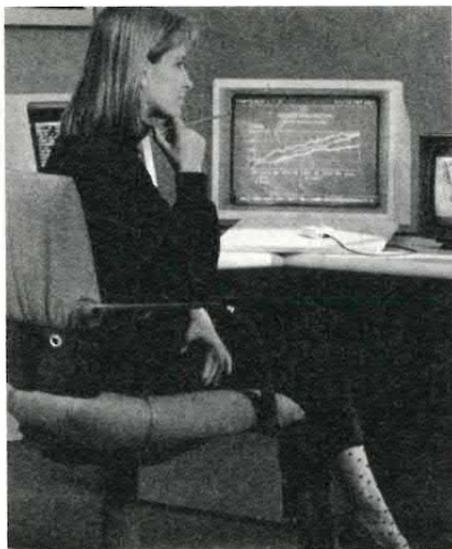
sione di rete mentre il positivo della batteria non è collegato all'ingresso a 12 volt dell'inverter in quanto i contatti relativi sono aperti. Se viene a mancare la tensione di rete, i due relè si portano nello stato di riposo: l'inverter risulta alimentato e la sua uscita a 220 volt fornisce tensione al carico. Il tempo di intervento è molto rapido in quanto il condensatore C1 si scarica in una frazione di secondo sulla bassa resistenza dei relè e i contatti degli stessi impiegano ancor meno per tornare nello stato di riposo. La tensione alternata presente ai capi dell'avvolgimento secondario di TF1 viene utilizzata anche per ricaricare la batteria. Tale tensione viene raddrizzata e filtrata da C2 e C3 ai capi dei quali troviamo a vuoto una tensione continua di 18,9 volt che scende a 15/16 volt con il ricaricatore in funzione.

Lo stadio che fa capo a U2 consente di verificare se la batteria è carica o meno attivando il ricaricatore quando necessario. In pratica questo circuito entra in funziona se la tensione della batteria scende sotto i 12,5 volt circa; in questo caso ha inizio il ciclo di ricarica che termina quando la tensione ai capi della batteria raggiunge i 14,2/14,5 volt. La corrente di carica dipende dallo stato della batteria ed in ogni caso non supera i 4 ampere. Con un elemento da 35 A/h sono necessarie 15/20 ore per ottenere una completa ricarica della batteria. Il circuito che fa capo a U2 viene alimentato con una tensione di 5 volt fornita dal regolatore U1. Compito dell'operazionale U2b è quello di tenere attraccato il relè in assenza della batteria; il secondo operazionale (U2a) attiva il relè in funzione della tensione presente ai capi della batteria. Sull'ingresso non invertente (pin 2) è presente una tensione che risulta 5,93 volte inferiore a quella della batteria. Se ad esempio, la batteria presenta un potenziale di 12,5 volt, sul pin 2 troviamo una tensione di 2,10 volt. La tensione presente sull'ingresso non inver-

È ovvio che i cavi di collegamento alla batteria devono essere di grossa sezione!

COMPONENTI
(Ricaricatore/commutatore)

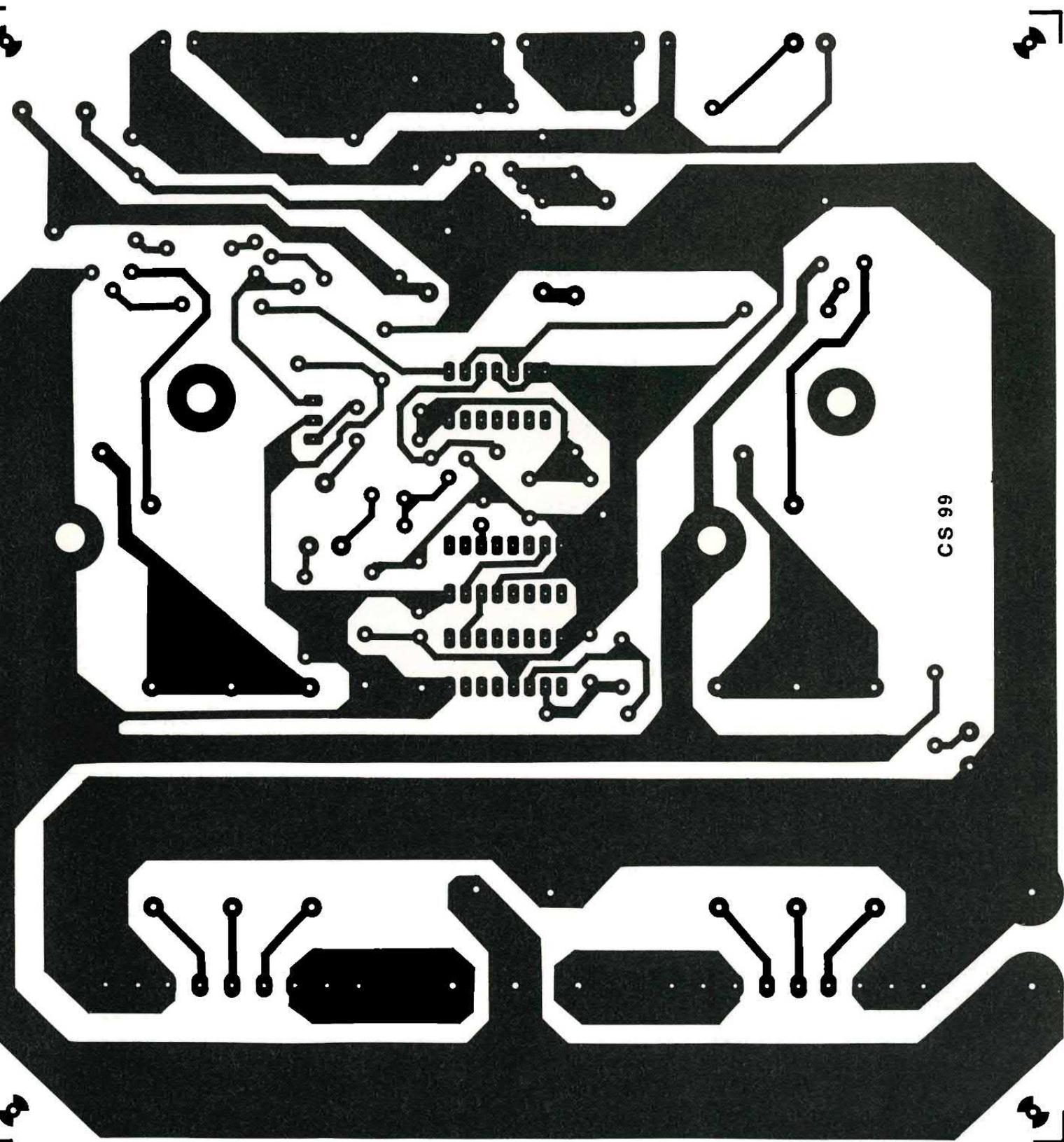
R1 = 47 Kohm 1W
R2 = 47 Ohm 1W
R3 = 1 Ohm 10 W
R4,R18 = 560 Ohm
R5 = 470 Ohm
R6 = 330 Ohm
R7,R17 = 47 Kohm
R8,R10,R11,R12,R14 = 10 Kohm
R9 = 4,7 Kohm trimmer
R13 = 9,56 Ohm (vedi testo)
R15,R16 = 100 Kohm
C1,C5,C7 = 100 µF 25 VL
C2,C3 = 4.700 µF 25 VL
C4 = 470 µF 25 VL
C6,C8 = 100 nF
C9 = 220 µF 16 VL
D1,D2 = 1N4002
D3,D4 = 1N4148
LD1,LD2,LD3 = Led rossi
T1,T2 = BC237B
U1 = 7805
U2 = MC1458
PT1 = Ponte KBL04
RL1 = Relé Feme 5V 1 Sc
RL2,RL3 = Relé Feme 12V 2 Sc
TF1 = 220/13,5V 80VA
Varie: 1 zoccolo 4+4, 1 Cs cod. 100.

ANCHE IN SCATOLA DI MONTAGGIO!

Entrambi gli apparecchi sono disponibili in scatola di montaggio. Il kit dell'inverter (cod. FE520) costa 185 mila lire mentre quello del ricaricatore/commutatore (cod. FE521) costa 105.000. Le scatole di montaggio comprendono tutti i componenti, basetta, trasformatore, minuterie meccaniche e dissipatori. Non è compreso il contenitore. Le due basette sono disponibili anche separatamente: inverter (cod. 099) a lire 30.000 e ricaricatore (cod. 100) a lire 20.000. Rivolgersi alla Futura El. via Modena 11, 20025 Legnano (MI), tel. 0331/593209.

tente può essere regolata tramite il trimmer R9; questa tensione dipende anche dal livello d'uscita dell'operazionale in quanto tra il pin 1 ed il pin 3 è presente una

Il gruppo di continuità può essere utilizzato tranquillamente per una stazione di dati.

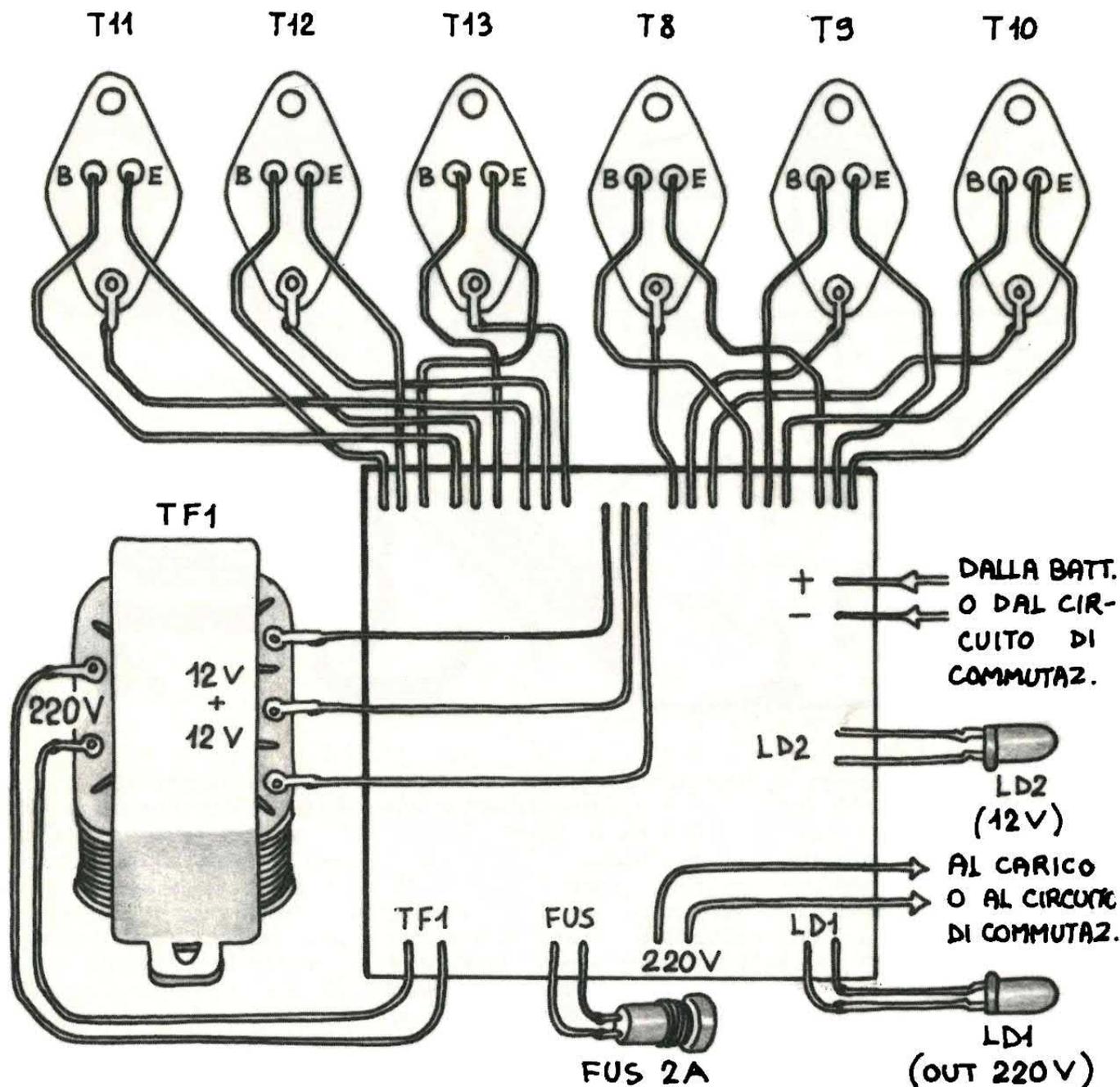
resistenza da 100 Kohm. In ogni caso, quando la tensione presente sul pin 3 supera quella del pin 2, l'uscita dell'operazionale presenta un livello logico alto ed attiva il relè che dà inizio alla carica.

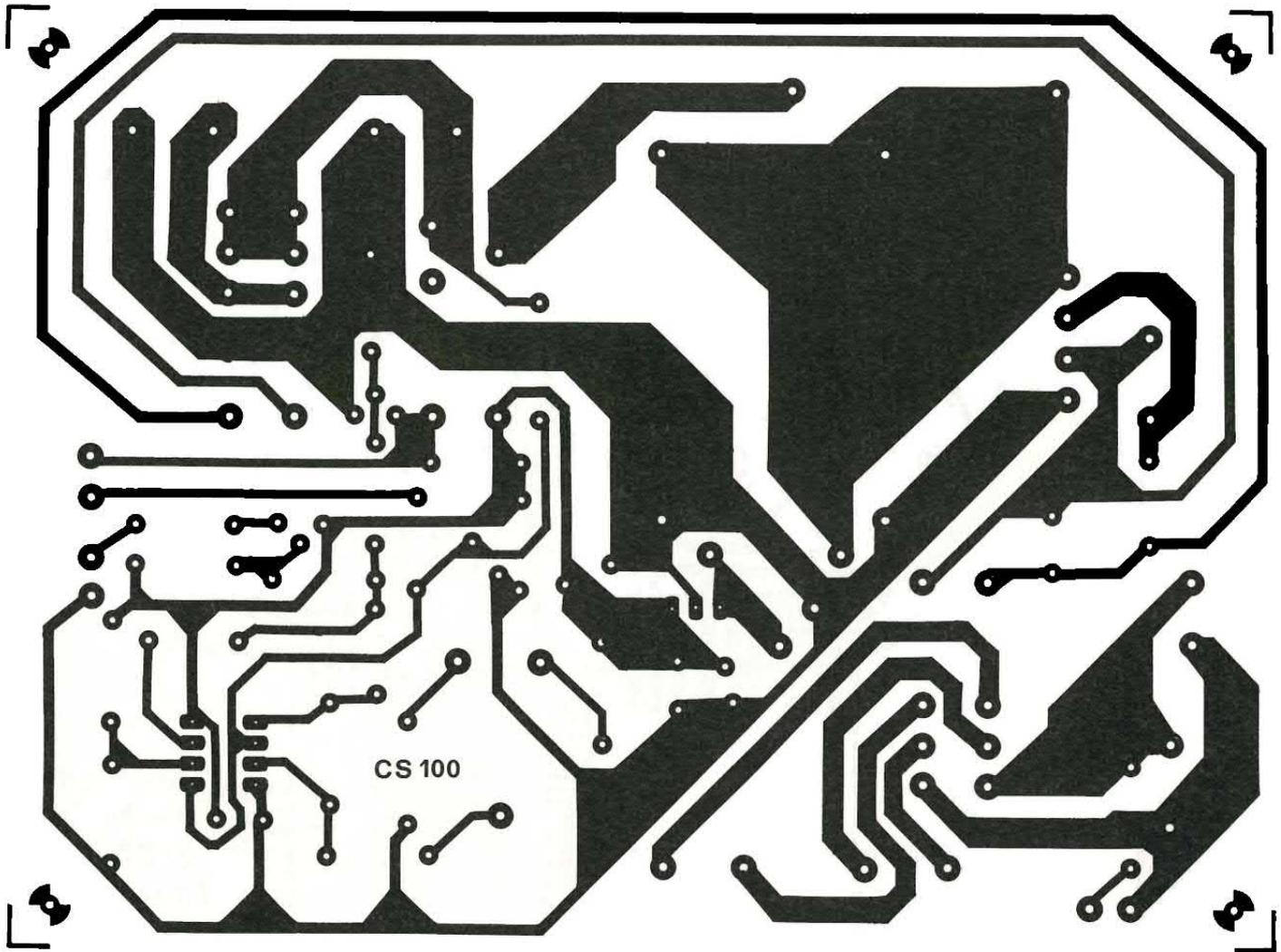
Viceversa se il livello del pin 2 supera quello del pin 3, l'uscita si porta a livello logico basso. Bisogna notare che nel nostro caso per livello logico basso si intende una tensione di 2 volt circa mentre il livello logico alto corrisponde ad una tensione di circa 4 volt. Supponiamo ora di regolare il trimmer R9 in modo da avere sul pin 3 una tensione di 2,40 volt con l'uscita dell'operazionale attiva. Tale potenziale corrisponde ad una tensione di batteria di 14,3 volt. Essendo il relè attraccato, la batteria inizia a caricarsi e la sua tensione aumenta a poco a poco così come aumenta la tensione presente sul pin 2. Quando la tensione della batteria supera i 14,3 volt, sul pin 2 risulta presente una tensione di poco superiore a 2,40 volt per cui l'uscita dell'operazionale si porta a livello basso disattivando il relè. Inoltre, con l'uscita dell'operazionale bassa, la tensione presente sul pin 3 non risulta più di 2,40 volt ma bensì di circa 2,10 volt. Pertanto se la tensione della batteria inizia a scendere, l'operazionale non cambia stato sino a quando la tensione del pin 2 non risulta inferiore a quella del pin 3 ovvero sino a quando tale tensione non scende sotto i 2,10 volt a cui corrispondono, per quanto detto in precedenza, 12,5 volt della batteria. Quando ciò accade ha inizio automaticamente un altro ciclo di ricarica. Il condensatore C9 ha l'importante compito di eliminare eventuali ondulazioni residue che renderebbero molto critico il funzionamento di questo stadio. Quando il relè è attivo risulta acceso il led LD1, in caso contrario è acceso LD2. Questi due com-

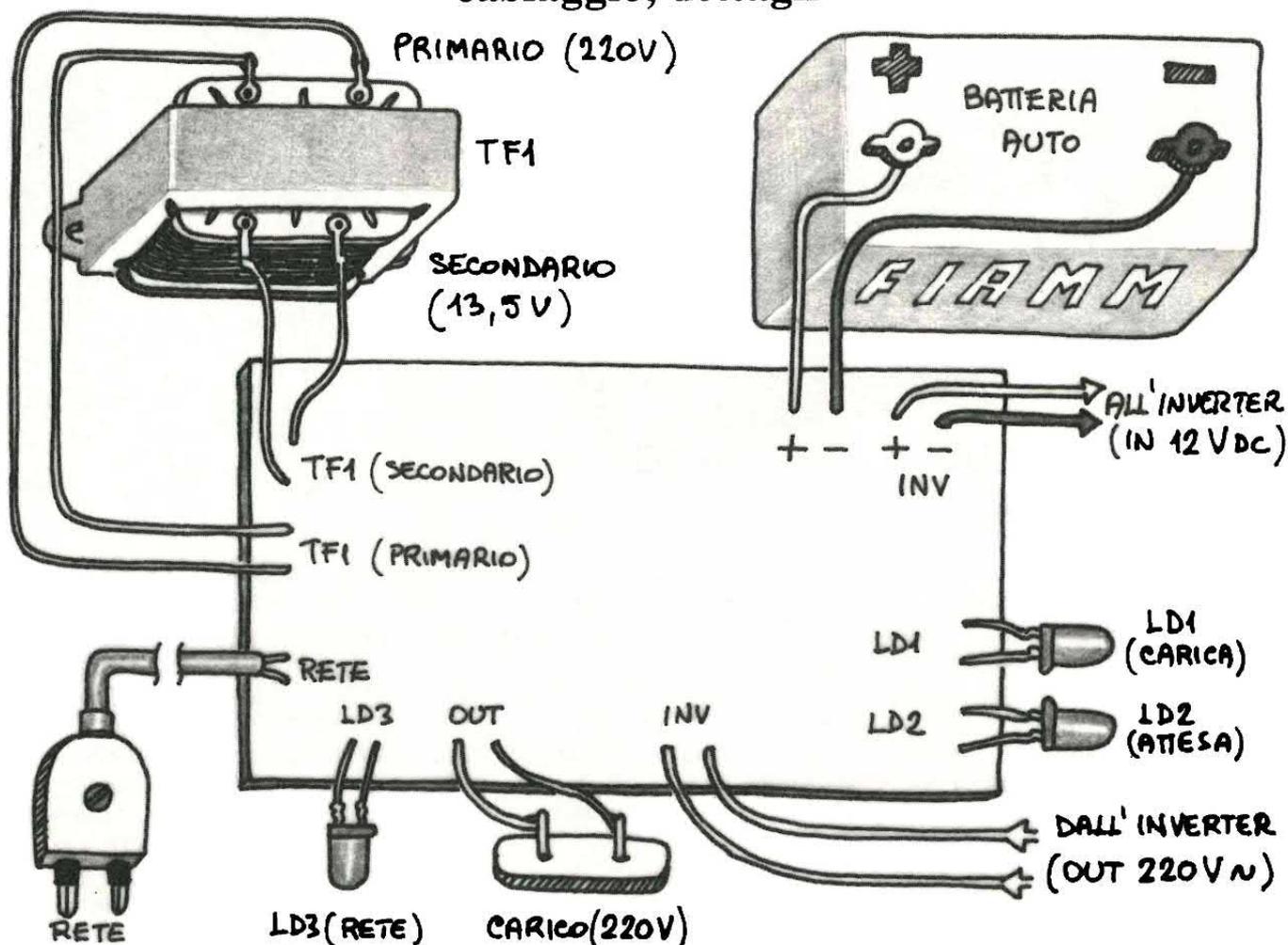
ponenti hanno dunque il compito di indicare visivamente lo stato del circuito di ricarica. Il led LD3 segnala invece la presenza della tensione di rete.

In conclusione vogliamo precisare che questo stadio è previsto per funzionare con la batteria sempre connessa; se questa non viene collegata i due led si illuminano alternativamente con una cadenza di circa 1 Hz. Quando entra in funzione l'inverter la sezione del ricaricatore che fa capo a U1 e U2 risulta alimentata tramite R3 ed il led di carica (LD1) risulta acceso. È evidente tuttavia che la batteria non viene ricaricata in quanto ai capi del trasformatore TF1 non è presente alcuna tensione. Per eliminare questo inconveniente è sufficiente inserire un diodo in serie a R3.

Occupiamoci ora dell'aspetto pratico di questo progetto. Per consentire di utilizzare separatamente i due circuiti, inverter e ricaricatore risultano fisicamente separati ovvero sono cablati su due basette distinte. Lo stampato

collegamenti inverter

Ecco i vari collegamenti da fare sulla basetta dell'inverter: le due piastre andranno poi disposte (vedi le foto) in un buon contenitore. I transistor di potenza sono stati montati all'esterno, con gli opportuni dissipatori di calore.

dell'inverter è quello che presenta dimensioni maggiori in quanto su tale basetta sono montati anche i transistor di potenza T5 e T7 con i relativi dissipatori. Il montaggio non presenta alcuna difficoltà di rilievo. In questo caso, contrariamente al solito, consigliamo di montare il dispositivo stadio per stadio iniziando ovviamente da quello dell'oscillatore. Ultimato il cablaggio dell'oscillatore conviene verificarne il funzionamento prima di passare allo stadio successivo e così via. In questo modo, a fine lavoro, potrete collegare con relativa tranquillità i transistor di potenza e il trasformatore elevatore. I collegamenti tra la piastra e l'emettitore ed il collettore dei transistor dovranno essere realizzati con cavetto del diametro di 2,5 millimetri; ovviamente i transistor di potenza dovranno essere montati su adeguati dissipatori di calore. Questi ultimi non dovranno essere posti in contatto tra loro a meno di non fare uso di appositi kit di isolamento.

traccia rame

Prestate anche attenzione al corretto collegamento dei due secondari del trasformatore elevatore; gli avvolgimenti dovranno essere collegati nel seguente ordine: inizio-fine-inizio-fine. In caso di inversione l'inverter non erogherà alcuna corrente. Non resta ora che procedere con la taratura. Dopo aver dato un'ultima occhiata al circuito, collegate, mediante due cavi di diametro adeguato una batteria carica al circuito. Durante questa prima fase ruotate completamente il cursore di R20 verso sinistra e, dopo aver collegato all'uscita dell'inverter una lampadina da 10/20 watt, regolate il trimmer R14 in modo da misurare in uscita esattamente 220 volt. Staccando la lampadina la tensione salirà al massimo di una decina di volt. Collegate ora una o più lampade per complessivi 150/200 watt; le lampadine si illumineranno pochissimo. Regolate perciò R20 sino ad ottenere anche in questo caso una tensione di uscita di 220 volt.

Per verificare che tutto funzioni regolarmente provate a collegare carichi di potenza differente: la tensione di uscita non dovrebbe scostarsi di molto dal valore di 220 volt, al massimo la tensione subirà una variazione del 5 per cento in più o in meno. Solamente a vuoto la tensione potrà raggiungere un valore leggermente più alto (235/240 volt). La verifica del perfetto funzionamento del nostro inverter si può ottenere anche visivamente collegando due lampade da 60/100 watt ciascuna. Spegnendo una delle due lampade noterete che per un brevissimo istante la luminosità della lampadina rimasta collegata aumenterà leggermente per tornare immediatamente alla luminosità precedente. È il circuito di regolazione che interviene riducendo la corrente dei transistor finali. Anche il montaggio della basetta del circuito di ricarica non presenta alcun particolare problema. Come al solito prestate attenzione all'orientamento dei componenti polarizzati ed a quello di transistor ed integrati. Per il montaggio di U2 è consigliabile fare ricorso ad uno zoccolo a 4+4 pin. Al fine di agevolare le operazioni di taratura, in un primo tempo non montate il relé RL1. La resistenza R13 deve presentare un valore di 9,56 ohm; in pratica bisogna montare dal lato componenti una resistenza da 10 Kohm e in parallelo, dal lato saldature, una resistenza da 220 Kohm. Ultimato il cablaggio date tensione e collegate ai morsetti di uscita un alimentatore a tensione variabile anziché la batteria. Non essendo presente il relé non c'è alcun pericolo che si verifichi un corto circuito tra il ricaricatore e

l'alimentatore esterno. Dopo aver verificato che la tensione erogata dall'integrato U1 sia esattamente di 5 volt, regolate la tensione dell'alimentatore esterno a 10/11 volt e ruotate R9 sino a misurare sul pin 3 una tensione di 2,40 volt esatti. In questa particolare condizione LD1 risulta acceso mentre LD2 è spento. Aumentate ora lentamente la tensione dell'alimentatore controllando con il tester il potenziale presente sul pin 2. Quando la tensione presente su questo terminale supera i 2,40 volt, l'operazionale deve commutare e la tensione sul pin 3 deve scendere a 2,10 volt circa. Anche i due led cambiano di stato segnalando che il circuito ora non carica più. Diminuite ora lentamente la tensione dell'alimentatore; quando questa raggiungerà i 12,5 volt il circuito commuterà nuovamente. Se anche quest'ultima prova ha dato esito positivo staccate l'alimentatore ed inserire il relé. Approfittate di questa occasione per stagnare, se già non lo avete fatto in precedenza, tutte le piste attraversate dalla corrente erogata dalla batteria. Controllate anche che gli altri due relé funzionino a dovere ovvero che in presenza di tensione di rete entrino in funzione per ritornare nello stato di riposo non appena la tensione viene a mancare.

I COLLEGAMENTI DA FARE

Effettuata anche quest'ultima verifica potrete collegare tra loro le piastre come indicato nel piano generale di cablaggio. Tutto il dispositivo può essere alloggiato all'interno di un contenitore tipo rack della Ganzerli, esattamente come abbiamo fatto noi per realizzare il prototipo che potete vedere nelle fotografie. Se anche voi intendete adottare la stessa soluzione dovrete realizzare cinque fori sul pannello frontale per il montaggio dei led di segnalazione; sul retro vanno invece realizzati i fori passanti per il cavo di alimentazione nonché quelli per i due cavi di collegamento alla batteria. Bisogna inoltre realizzare i fori di fissaggio per due o più prese di uscita e quelli relativi ai sei dissipatori montati all'esterno. Nel nostro caso abbiamo fatto ricorso ad un kit di isolamento per ciascun transistor di potenza in modo da evitare la possibilità di pericolosi corto circuiti tra i finali. A montaggio ultimato non resta che verificare il funzionamento dell'insieme staccando la spina dalla rete e controllando che l'inverter entri immediatamente in funzione fornendo tensione al carico.

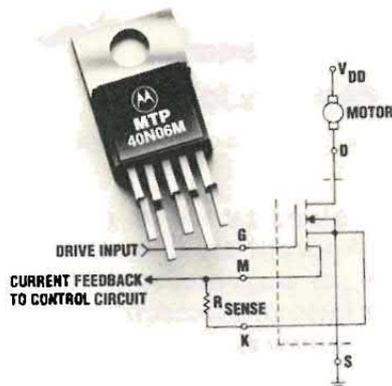
■

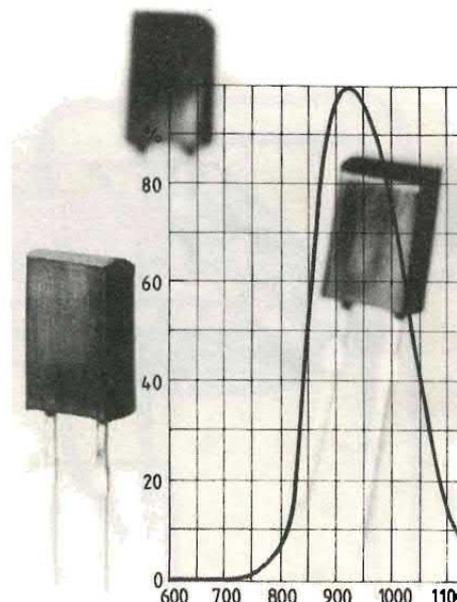
IL TELEVISORE INTERATTIVO

Forse questa è la volta buona: succera Sip permettendo si può da subito avere in casa, a modico prezzo, uno speciale telecomando prodotto da Philips con il quale si può usare il tivu in un modo nuovo. Con «Philips Telematico», questo il nome della speciale tastiera telecomando, si può scrivere sullo schermo del tivu messaggi e dati, in chiaro, si può inviare tali messaggi agli altri teleutenti e addirittura ricevere le risposte. Insomma finalmente un televisore attivo che riceve e trasmette! Il tivu diventa uno strumento di comunicazione telematica. Il bello è che il costo del Philips Telematico è di appena 199 mila lire tutto compreso. Il sistema è quello del Videotel: la Sip ha promesso di muoversi veloce per eliminare i noti problemi di rete di tariffe di stupida burocrazia. Speriamo dunque che sia proprio la volta buona: in Francia e nel resto d'Europa si chiedono come mai dobbiamo sempre arrivare per ultimi!

MOTOROLA MOSFET

È stato introdotto da Motorola il MOSFET di potenza MTP40N06M con sensore di corrente. Caratteristiche del dispositivo sono: corrente di 40 Amp., tensione di 60 V e resistenza massima di funzionamento 40 mOhm. L'MTP40N06M viene montato in un economico contenitore a 5 pin (TO-220) in grado di dissipare fino a 125 Watt.
I vantaggi che si ottengono impiegando questo dispositivo, nei casi in cui è richiesta una rilevazione di corrente, sono una piccola resistenza di Shunt, un minor consu-

mo, spazi ridotti e maggiore semplicità e affidabilità.
La piedinatura, di tipo standard, include oltre al Gate, al Source e al Drain del MOSFET, anche un piedino di «Mirror» ed uno di «Kelvin». Quest'ultimo viene impiegato per eliminare la caduta di tensione interna che potrebbe provocare errori di lettura.

IL FOTODIODO PIÙ VELOCE

La Siemens ha realizzato un fotodiodo al silicio, per 880 nm (GaAlAs) e 950 nm (GaAs), adatto per il telecomando ad infrarossi di ogni tipo di apparecchio. La curva caratteristica di sensibilità va da 800 nm a 1100 nm, con un filtro dal fianco molto rigido: la superficie attiva del chip è di 5 mm^2. Queste caratteristiche permettono di trasmettere segnali infrarossi ad una frequenza da 500 kHz a 1 MHz, il che significa tra l'altro maggiore sicurezza contro i disturbi rispetto allo standard attuale (da 30 a 200 kHz).

AMSTRAD TV TAPE

È ora a disposizione del mercato italiano il videosistema Amstrad TVR 2, televisore con videoregistratore incorporato ad un prezzo estremamente interessante: 1.099.000 lire Iva inclusa; più o meno quanto costa — da solo — un buon videoregistratore. L'Amstrad TVR 2 è totalmente (e facilmente) programmabile con un unico telecomando e dispone di doppia velocità che consente di registrare sino a 8 ore di trasmissione. Un comando di autoripetizione permette il riavvolgimento automatico della cassetta e la nuova partenza del nastro. Il TVR 2 Amstrad è dotato di circuito HQ (High Quality) che assicura una miglior registrazione e riproduzione. Le dimensioni, molto contenute, cm. 40×37×37 per 14" e il peso, Kg. 16, ne fanno oltre che un ottimo «portatile con videoregistratore» uno strumento di lavoro.

IL SALDATORE AL GAS

Prodotto dalla Elmi ecco un saldatore protatile, privo di cavi di alimentazione e di fonti d'energia esterni. La fonte di calore è gas liquido. Il gas è contenuto in un serbatoio inserito nel saldatore. Un convertitore catalitico fornisce il calore alla punta (non c'è fiamma durante la saldatura). La temperatura della punta può essere variata fino a 440°C. Questo saldatore è equivalente in potenza ad un saldatore elettrico da 60W. Il cappuccio incorpora un accendino per dar luogo alla conversione catalitica. La sua fonte di energia a gas elimina tutti i rischi di danni elettrici ai componenti sensibili.

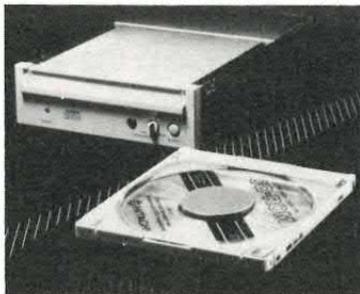
IL MOSFET SEMIPONTE

La Semikron di Norimberga (Germania) e la Siemens AG collaborano insieme per la produzione di moduli Mosfet. Alla fine dello scorso anno sono stati presentati i primi moduli a transistori di potenza (Mosfet) con funzione di interruttori singoli per 100 V/200 A fino a 1000 V/28 A. Di recente hanno fatto la loro comparsa i

primi moduli a semiponte Mosfet, realizzati con chip a transistor «fredfet».

CD ROM DRIVE

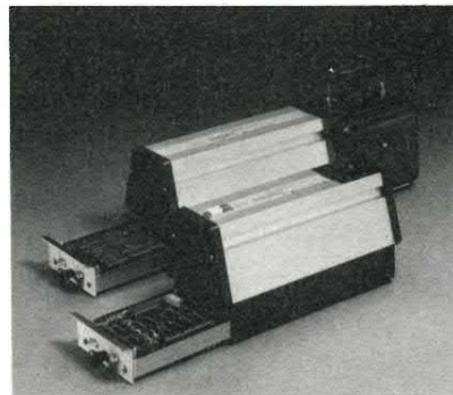
Hitachi (02/30231) annuncia la disponibilità anche sul mercato italiano del CD-ROM drive modello CDR 3500, versione built-in. Di dimensioni straordinariamente compatte, questo drive può essere inserito nello spazio normalmente occupato nel PC da un floppy disk drive da 5" 1/4 a mezza altezza. Il CDR 3500 ha tutte le prerogati-

ve del già noto stand-alone CDR 1503 s: è munito di funzione audio Hi-Fi incorporata; senza alcuna aggiunta perciò può «suonare» sia i normali CD audio che i ROM.

SUPER MULTIMETRO

Il Mod. 560 della Simpson, rappresentata in Italia dalla Vianello S.p.A., è un sofisticato multimetro digitale della linea Professionale. Tutte le funzioni di misura possono essere interfacciate opzionalmente tramite IEEE-488 oppure RS-232C.
Una memoria non volatile (RAM) permette l'immagazzinamento di ben 2150 valori di lettura.
Due visualizzatori a cristalli liquidi permettono una lettura chiara e immediata delle misure e delle funzioni impostate.

CANCELLA L'EPROM

La Spectronics (in Italia Vianello), presenta il nuovo cancellatore di Eprom Mod. PR-320T.
Questa unità ad alta intensità consente di cancellare fino a 42 chip alla volta in soli 6 minuti.
Questa caratteristica fa si che il Mod. PR-320T sia uno tra i migliori cancellatori di medie capacità.
Una caratteristica unica del Mod. PR320-T è un dispositivo asporta-

bile che aggiusta le variazioni di altezza consentendo all'utilizzatore di mantenere l'intensità UV più alta per una più veloce cancellazione.

... LE VERE NOVITÀ

NEI KIT ELETTRONICI!...

NOVITÀ GENNAIO 89

MK 1105 - TRASMETTITORE RADIOCOMANDO PER LAMPADE 20÷1000 W - 220 Volt - **L. 14.500**

MK 1110 - RICEVITORE RADIOCOMANDO PER LAMPADE 20÷1000 W - 220 Volt - **L. 45.800**

MK 880 - CARICABATTERIE ULTRA RAPIDO TOTALMENTE AUTOMATICO PER BATTERIE NI Cd. - **L. 46.600**

MK 845 TX/RX SISTEMA DI RADIOMICROFONO E RICEVITORE PROFESSIONALI QUARZATI IN FM - 36 MHz - **L. 156.000**

SE NELLA VOSTRA CITTÀ MANCA UN CONCESSIONARIO **GPE** POTRETE INDIRIZZARE I VOSTRI ORDINI A:

G P E Via Faentina 175/A
48010 FORNACE ZARATTINI (RA)

oppure telefonare allo 0544-464059

Non inviate denaro anticipato. Pagherete l'importo direttamente al portalettere.

CONSULTA IL CATALOGO **GPE** COMPLETO DI PREZZI E SPECIFICHE TECNICHE DEGLI OLTRE **220 kit GPE**

*LO TROVERAI IN DISTRIBUZIONE GRATUITA PRESSO OGNI PUNTO VENDITA **GPE** - SE TI È DIFFICILE REPERIRLO, POTRAI RICHIEDERLO*
(Inviando L. 1.000 in francobolli)
*a: **GPE** Via Faentina 175/A*
FORNACE ZARATTINI (RA)

RX AEREI SUPER REAZIONE

UN RICEVITORE SEMPLICE MA EFFICIENTE PER ENTRARE CON SICUREZZA NEL MONDO DELLE COMUNICAZIONI IN BANDA AERONAUTICA!
TUTTO IN SCATOLA DI MONTAGGIO.

di GIULIO LACCOCCI

I ricevitori in superreazione fanno parte della categoria dei ricevitori più semplici e sono considerati a rivelazione diretta; ciò perché il segnale ricevuto in antenna viene rivelato direttamente, senza alcuna conversione di frequenza, come succede invece nei ricevitori supereterodina. Alla notevole semplicità circuitale si aggiunge una buona sensibilità difficilmente ottenibile con un supereterodina, usando lo stesso numero di transistori, e la possibilità di rivelare sia i segnali modulati in ampiezza sia quelli modulati in frequenza. Certamente la sensibilità è notevole, visto che con pochi componenti è possibile realizzare ricevitori con sensibilità dell'ordine di 5÷10 μV. Dopo tale premessa sembrerebbe il circuito ideale, ma tali qualità si pagano inevitabilmente con dei difetti. Questi purtroppo non sono da sottovalutare, anche se di solito non se ne parla, forse per il timore di scoraggiare i lettori. Un ricevitore così fatto, semplice, economico, discretamente sensibile, ha il difetto di irradiare un notevole disturbo nelle immediate vicinanze. Ciò ci porta a due considerazioni:
1) non è possibile far funzionare due ricevitori in super reazione (detti anche super rigenerativi) l'uno accanto all'altro, perché si disturberebbero a vicenda. Addirittura, in caso di distanza ridottissima, l'uno potrebbe bloccare il funzionamento dell'altro.

LE FREQUENZE (MHZ)

ALGHERO	118.65	122.1	119.5	131.87	
ANCONA	118.15	122.1	119.8		
BARI	119.5	122.1	118.30		
BERGAMO	126.75	118.4	120.5	122.1	
BOLOGNA	120.1	122.1	120.8		
BRINDISI	121.0	122.1	119.9	118.1	
CAGLIARI	118.75	123.3	120.6	122.1	
CATANIA	120.80	119.25	122.1	123.3	118.7
CROTONE	118.15	122.1	118.95		
GENOVA	119.6	119.85	118.6	122.1	131.45
LAMEZIA TERME	118.80	119.70	122.1		
MILANO LINATE	126.75	119.25	119.40	118.10	122.10
MILANO MALPENSA	118.40	119.50	119.0	121.60	131.45
NAPOLI	120.45	122.10	121.20	124.35	120.45
OLBIA	118.25	122.10	119.80		
PADOVA	135.0	133.7	122.1		
PALERMO	120.2	122.1	118.6	119.05	118.6
PESCARA	118.45	122.1			
PISA	121.30	122.1	118.2	119.5	119.1
REGGIO CALABRIA	119.25	118.30	122.1		
RIMINI	118.15	122.1	123.3	119.1	121.5
ROMA FIUMICINO	119.2	118.9	118.7	119.3	121.9
ROMA CIAMPINO	119.2	121.1	120.5	122.1	119.9
RONCHI	119.15	130.2	122.1		
TORINO	121.1	122.1	119.9	123.3	118.3
TRAPANI	119.7	122.1	122.8		
TREVISO	121.15	122.1	118.7		
VENEZIA	121.15	118.25	122.10	118.90	120.20
VERONA	124.45	123.30	118.50	124.45	
EMERGENZA					
AEROCLUB	121.5	123.5			

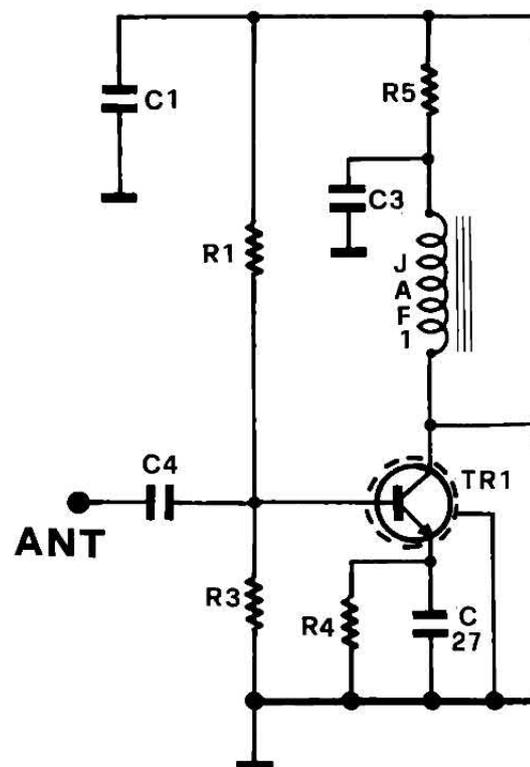
2) evitare il funzionamento nelle bande commerciali, in prossimità delle abitazioni altrui, perché potreste disturbare gli utenti in ascolto con apparecchi «normali». Un altro difetto è costituito dall'elevato fruscìo di fondo generato in assenza di segnali in antenna. L'origine di questo fruscìo è da ricercare oltre che nella rumorosità propria dei semiconduttori usati, anche e soprattutto nelle armoniche del «segnale di spegnimento» (poi vedremo cos'è). Ovviamente il fruscìo diminuisce fino a scomparire, con l'arrivo di un segnale in antenna, e a seconda della sua intensità.

Abbiamo esaminato sia i pregi sia i difetti. Tirando le somme, come si suol dire, possiamo senza dubbio comunque consigliare la costruzione a quanti vogliono ascoltare le comunicazioni della banda aeronautica (108÷136 MHz) con poca spesa.

IL NOSTRO APPARECCHIO

L'esperienza è comunque bellissima perché i risultati audio non mancheranno: in particolare potranno essere ascoltate le comunicazioni tra aerei in volo e torri di controllo, elicotteri, e informazioni meteo. La radio è anche ascolto e partecipazione di vita a tutto quel che accade nel nostro complesso mondo di tutti i giorni. Per agevolare la costruzione l'autore ha fatto preparare delle basette stampate e delle scatole di montaggio: per informazioni telefonare Elettronica di Rollo 0776/49073 (la basetta costa lire 4 mila, il kit lire 26.500, l'apparecchio montato e collaudato lire 37mila).

Vediamo il funzionamento senza inutili complicazioni, perché se non lo si conosce, in caso di guasto non è possibile intervenire opportunamente. Lo schema elettrico del nostro semplice ricevitore è mostrato in figura. Il cuore di tutto è il circuito facente capo a TR2. La configurazione circuitale adottata è la più nota e la più usata. Il transistor, da solo, oltre ad amplificare la radiofrequenza, genera anche il segnale di spegnimento. Con questo termine si indica il segnale a dente di sega presente ai capi di R17 e C16. Il segnale in antenna, dopo essere stato amplificato notevolmente dal preamplificatore costituito da TR1, viene applicato al collettore di TR2. Il circuito accordato DV1-C10-L1 provvede a selezionare il segnale in antenna. Tale segnale poi viene ancora amplificato decine e decine di volte da TR2; da ciò la buona sensibilità del circuito. La notevole amplificazione si ottiene con l'inserimento di C11 che svolge un ruolo importante nel rendimento generale. Dicevamo in precedenza che l'amplificazione operata da TR2 è notevole; tale da portarlo in autoscillazione se non si provvedesse a bloccarlo periodicamente con qualche artificio. Proprio questo è il compito affidato al segnale di spegnimento cui abbiamo accennato in precedenza. Quando la base di TR2 è corret-

schema elettrico

Il segnale captato dall'antenna viene prima preamplificato da TR1, quindi portato a TR2 che è un po' il cuore del circuito. Infatti TR2 provvede ad amplificare notevolmente la radiofrequenza ma senza entrare in oscillazione. E, in contemporanea, sempre TR2 provvede a rivelare cioè a permettere di separare il segnale in bassa frequenza: quest'ultimo arriverà infine in altoparlante.

tamente polarizzata per mezzo di R6 e R7, ai capi di R17 si forma un segnale a dente di sega, detto appunto «di spegnimento». Al momento dell'accensione C16 è scarico, quindi l'emettitore di TR2 si trova a un potenziale molto vicino a zero volt; questa condizione corrisponde alla massima amplificazione, tale da portare il transistore all'oscillazione. In conseguenza di ciò C16 si carica a una certa tensione, polarizzando ovviamente l'emettitore di TR2.

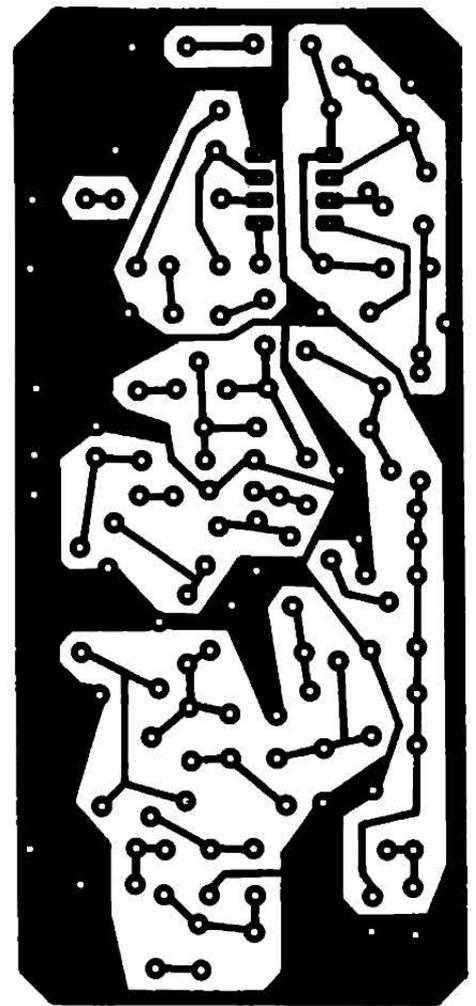
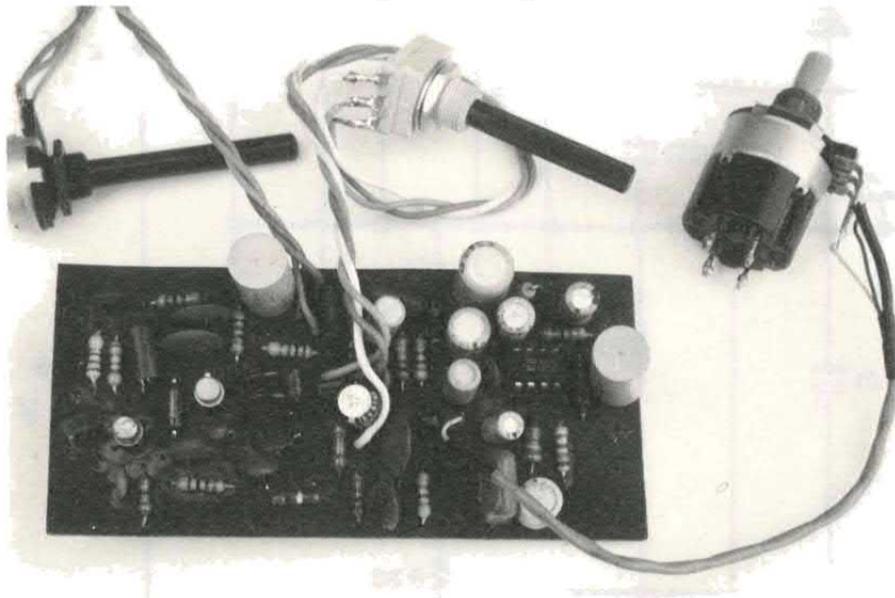
MA A POCO A POCO...

Aumentando la tensione d'emettitore, diminuisce il guadagno di TR2 e quindi anche la corrente di collettore (che poi è più o meno la stessa che circola nell'emettitore). C16 in questo caso non può più essere caricato dalla corrente di emettitore e perciò inizia a scaricarsi fino a scendere al potenziale iniziale di circa zero volt. A questo punto si ha nuovamente la condizione di massima amplifi-

COMPONENTI

R1 = 56 ohm
R2 = 150 ohm - 0,5 W
R3 = 15 Kohm
R4 = 47 ohm
R5 = 1000 ohm
R6 = 10 Kohm - potenziometro lineare
R7 = 15 Kohm
R8 = 220 ohm
R9 = 1,2 Kohm
R10 = 10 Kohm - potenziometro lineare
R11 = 150 ohm
R12 = 150 ohm
R13 = 56 Kohm
R14 = 220 Kohm
R15 = 4,7 Kohm
R16 = 22 Kohm
R17 = 1000 ohm
R18 = 390 ohm
R19 = 470 ohm
R20 = 22 Kohm - potenziometro lineare
R21 = 1 ohm
R22 = 15 Kohm
R23 = 68 ohm
R24 = 56 ohm

C1 = 47 nF
C2 = 47 μF - 16 V
C3 = 22 nF
C4 = 10 nF
C5 = 220 μF - 16 V
C6 = 1,8 - pF

il prototipo

cazione (con conseguente tendenza all'oscillazione) e il ciclo ricomincia.

Perciò ai capi di R17 la tensione aumenta e diminuisce, periodicamente, dando origine a quel famoso segnale di spegnimento, che ha una forma molto simile a un dente di sega. È evidente perciò che il transistor passa dal minimo al massimo guadagno con una frequenza pari a quella del segnale di spegnimento, senza avere la possibilità di oscillare stabilmente. In compenso amplifica notevolmente il segnale RF applicatogli. Per la scelta della frequenza del segnale a dente di sega si applica una regola empirica, secondo la quale ad ogni periodo del segnale di spegnimento devono corrispondere almeno 1000 periodi del segnale da ricevere. È chiaro che se tale rapporto è superiore si ottiene una maggiore fedeltà nella riproduzione audio. Si tenga presente però che tale frequenza non può essere inferiore a 20 KHz, altrimenti diventa udibile insieme al segnale di bassa frequenza rivelato. È per questo che i ricevitori super reattivi non possono essere usati per la ricezione di segnali inferiori ai 25÷30 MHz. Con un rapporto minimo di 1:1000, come indicato in precedenza, per ricevere la banda CB (27 MHz) il segnale di spegnimento deve avere una frequenza non superiore a 27 KHz (27 MHz/1000 = 27 KHz) altrimenti la qualità dell'audio è inaccettabile. Ma neanche può essere di molto inferiore per non correre il rischio di udirlo in altoparlante, come detto in precedenza.

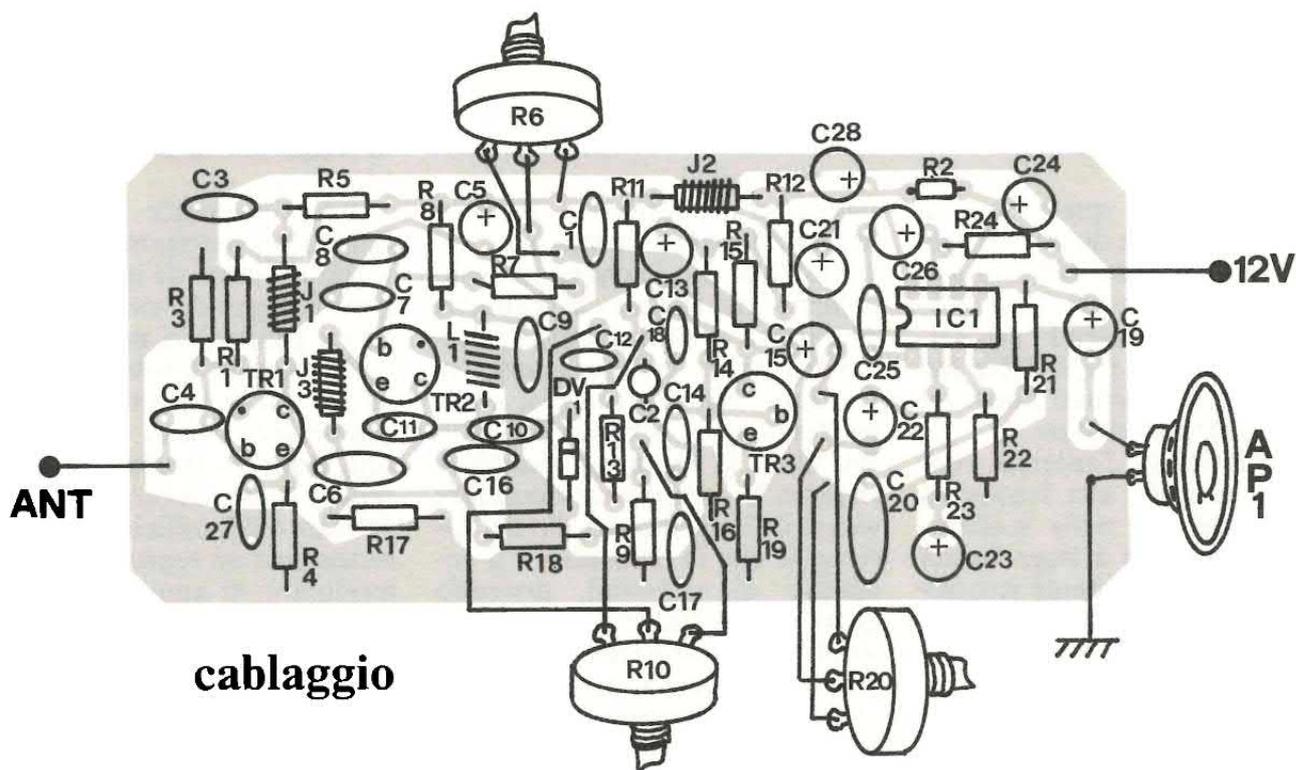
Alla rivelazione del segnale provvede ancora una volta TR2, grazie al suo funzionamento non lineare.

IL CIRCUITO ADATTO

Per quanto riguarda la configurazione circuitale, TR2 lavora con base a massa (o «base comune»). Infatti, relativamente ai soli segnali alternati, la base risulta collegata alla massa per mezzo di C7 e C8. Abbiamo già detto in precedenza che alla polarizzazione di base provvedono R6 e R7. Potrebbe sembrare strana l'adozione di una polarizzazione di base variabile. Vediamo nel modo più semplice possibile il perché di questa soluzione. La fre-

C7 = 100 nF
C8 = 470 pF
C9 = 22 nF
C10 = 1000 pF
C11 = 10 pF
C12 = 47 nF
C13 = 47 μF - 16 V
C14 = 100 nF
C15 = 10 μF - 16 V
C16 = 4,7 nF
C17 = 47 nF
C18 = 1000 pF
C19 = 220 μF - 16 V
C20 = 200 nF
C21 = 47 μF - 16 V
C22 = 1 μF - 16 V
C23 = 100 μF - 12 V
C24 = 100 μF - 25 V
C25 = 1000 pF
C26 = 100 μF - 12 V
C27 = 1000 pF
C28 = 470 μF - 16 V
TR1 = BF 173
TR2 = BF 173
IC1 = TBA 820 M
DV1 = BB 105
JAF1 = VK 200
JAF2 = VK 200
JAF3 = 10 μH
L1 = 3 spire avvolte in aria, ∅ intorno 7 mm - spaziatura come da circuito - rame smaltato ∅ 0,7 mm
AP1 = altoparlante 8 ohm - 2 W

Per questo progetto (componenti, assistenza, eventuale kit) ci si può rivolgere a Elettronica Di Rollo, tel. 0776/49073.

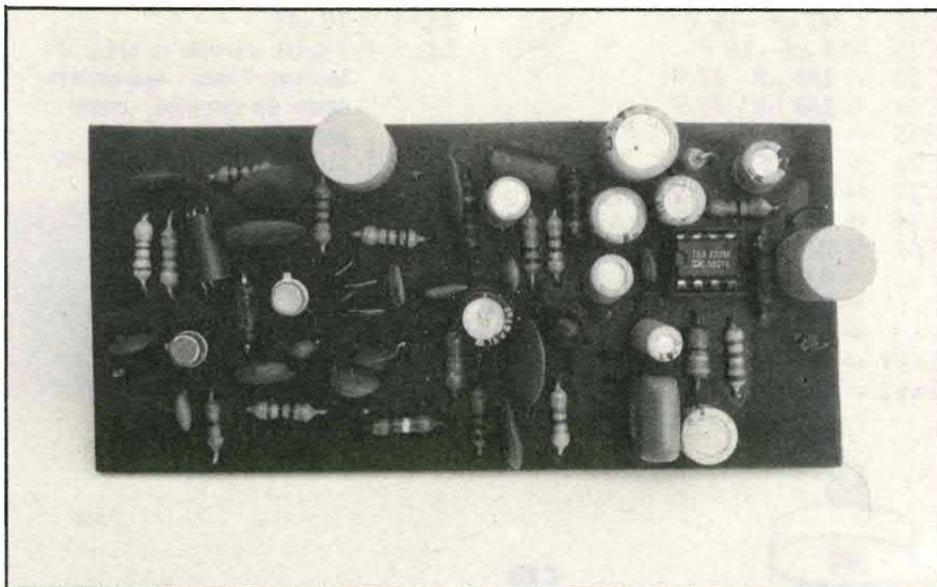
cablaggio

quenza, la forma e l'ampiezza del dente di sega presente ai capi di R17 sono determinati da varie cause: la capacità di C16, la resistenza di R17, la sintonia del circuito risonante DV1-C10-L1, la corrente di collettore di TR2. Quest'ultima a sua volta è direttamente dipendente dalla polarizzazione di base e dal guadagno del transistore. La criticità si spiega con il fatto che se la polarizzazione di base è errata, possono verificarsi delle condizioni anomale di lavoro:

1) una eccessiva ampiezza del dente di sega, che conferisce al circuito una scarsa sensibilità (ricordate che in precedenza abbiamo detto che il guadagno dello stadio è minimo in corrispondenza della massima ampiezza del dente di sega?);

2) il segnale di spegnimento può essere di ampiezza molto bassa o addirittura inesistente, costringendo il transistore a oscillare stabilmente. Inoltre, in entrambi i casi, la frequenza può scendere sotto quella soglia di 20 KHz, che avevamo indicato come limite minimo.

Premesso ciò, appare evidente che la polarizzazione di base fissa può essere adottata solo quando la gamma di ricezione è molto piccola (ad esempio i due MHz in gamma 2 m). Quando invece la gamma di ricezione è molto vasta, come nel nostro caso, è necessario ricorrere alla polarizzazione di base variabile. Nutriamo perciò seri dubbi sull'efficienza di certi super reattivi, visti in giro, con gamme di ricezione ampissime, con il transistore super rigenerativo avente la polarizzazione di base fissa. In questo caso infatti, variando la sintonia in tutta la sua escursione, è facile trovare dei punti in cui il ricevitore non funziona. Può succedere ancora che, a causa del fatto che il super rigenerativo è un circuito piuttosto critico, la polarizzazione di base ottimizzata per un certo transistore può rivelarsi inadeguata cambiando transistore. A volte ciò si verifica anche sostituendo il transistore originale con uno dello stesso tipo! Tutte queste difficoltà possono essere superate agevolmente variando la polarizzazione di base con un potenziometro. In questo caso, per ottimizzare il funzionamento è sufficiente regolare il potenziometro fino ad ottenere il massimo fruscìo di fondo.

Ricordate che può essere ne-

cessario ripetere questa operazione alcune volte durante la sintonia. Supponendo di avere sintonizzato inizialmente il ricevitore sui 118 MHz, volendo poi passare ad ascoltare i 130 MHz (ad esempio) è opportuno ritoccare la polarizzazione di base.

Naturalmente l'antenna dovrebbe risuonare alla frequenza di ricezione, ma nella realizzazione di ricevitori a larga banda bisogna necessariamente ricorrere a soluzioni di compromesso per usare una sola antenna. Il solito stilo per radio FM di solito ha un buon rendimento.

PERCHÈ IL FILTRO

Il segnale rivelato viene prelevato dal circuito di emettitore di TR2 per non peggiorare la selettività. La sua ampiezza è minima e per poterlo ascoltare deve essere notevolmente amplificato. Alla bassa frequenza inoltre risulta sovrapposta una certa quantità di radiofrequenza. Per questo motivo prima dell'amplificazione audio il segnale viene fatto passare attraverso un semplice filtro passa basso, con lo scopo di ridurre a livelli accettabili l'alta frequenza. Il semplice filtro è costituito da R18 e C17.

Nel circuito di sintonia, anziché il solito condensatore variabile, c'è un diodo varicap (DV1). I nostri lettori conoscono sicuramente questo componente, ma vogliamo ugualmente ricordare la caratteristica principale. Si tratta di un diodo che ha la particolarità di mutare la capacità presentata ai suoi terminali, a seconda della polarizzazione in continua. Nel nostro caso, a tale funzione sono preposti R9-R10-R11-R13. Il vantaggio maggiore rispetto al comune condensatore variabile è che il controllo del varicap (e che in definitiva è il comando di sintonia), dovendo quest'ultimo lavorare con una comune tensione continua ed essendo costituito da un altrettanto comune potenziometro, può essere sistemato nella posizione ritenuta più comoda. Cosa questa che non è possibile con i condensatori variabili che, come è noto, vanno sistemati il più vicino possibile al resto del circuito di sintonia.

Occorre solo fare in modo che i collegamenti relativi al potenziometro non raccolgano qualche disturbo RF o a tensione di rete che influenzerebbe negativamente la stabilità del circuito. Per ciò è sufficiente usare del filo schermato per i collegamenti relativi al potenziometro di sintonia R10. TR3 è un comune preamplificatore di bassa frequenza, seguito dall'amplificatore di potenza IC1, necessario per pilotare convenientemente un altoparlante. Il potenziometro R6 regola la reazione; R10 è il comando di sintonia, come detto; R20 è il potenziometro di volume. Per l'uso occorre dapprima regolare R6 per il massimo rumore di fondo diffuso dall'altoparlante, poi si effettua la sintonia con R10, infine è opportuno regolare nuovamente R6 per ottenere il migliore ascolto. Questo deve essere ritoccato anche se, sintonizzandosi su un'altra frequenza, ci si allontana di molto dal punto precedente. Dobbiamo precisare ancora che se il ricevitore dovesse emettere un fischio più o meno acuto, sarebbe indice di una cattiva regolazione di R6 che deve essere perciò ritoccato.

È chiaro che aumentando o diminuendo il numero di spire di L1 diminuisce o aumenta anche la frequenza di lavoro del ricevitore.

Relativamente alla bobina, dobbiamo precisare che una spaziatura diversa da quella indicata (vedi disegno del circuito stampato e i particolari nelle immagini della basetta) farebbe lavorare il ricevitore su un'altra gamma. È opportuno quindi provvedere a una semplice messa a punto, variando la spaziatura fra le spire. Per fare ciò è sufficiente applicare in antenna un segnale a 108 MHz modulato in ampiezza o in frequenza, regolare R10 completamente verso R9 e variare la spaziatura di L1 per il massimo segnale diffuso dall'altoparlante. Per l'alimentazione è sufficiente un piccolo alimentatore in grado di erogare 250÷300 mA a 12 V. Per evitare che il circuito oscillante possa essere influenzato dalle mani durante l'uso, vi raccomandiamo di inserire l'apparecchio in un contenitore metallico.

Volendo verificare quanto abbiamo detto in precedenza, vi consigliamo di fare una semplice prova. Collegate un oscilloscopio ai capi di R17; regolando R6 da un estremo all'altro vedrete che il segnale di spegnimento cambia ampiezza forma e frequenza a seconda della regolazione del potenziometro, fino a scomparire del tutto con R6 regolato completamente verso la massa. Le stesse variazioni si notano cambiando la sintonia, agendo sull'apposito potenziometro R10.

■

L'OSCILLOSCOPIO COS'È, COME FUNZIONA

QUASI UNA LEZIONE PER L'ABC DEL PIÙ IMPORTANTE STRUMENTO DI MISURA E DI CONTROLLO CHE L'HOBBYSTA ELETTRONICO DEVE SAPER UTILIZZARE E BEN PADRONEGGIARE. PRIMA PUNTATA.

di ALDO DEL FAVERO

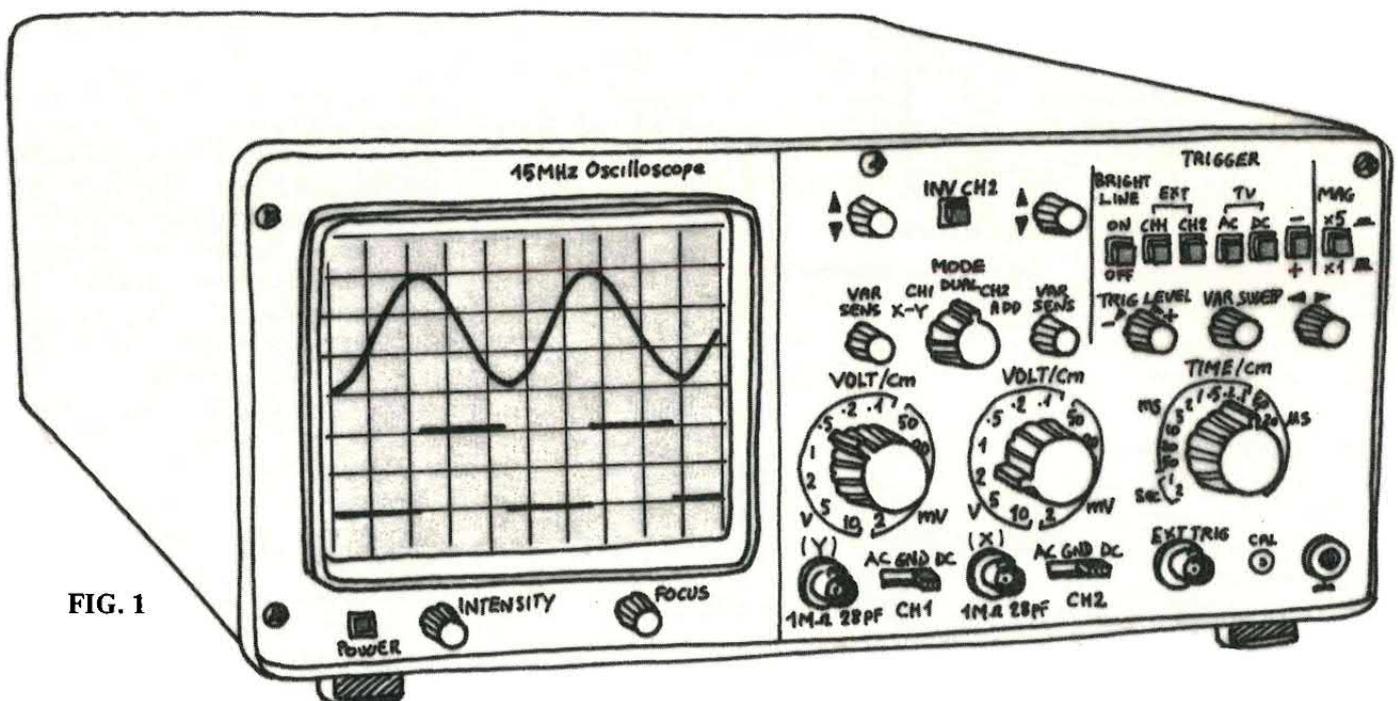



FIG. 1

L'oscilloscopio è lo strumento più importante nel campo della sperimentazione di circuiti elettronici. La sua grande utilità è dovuta al fatto che, oltre a consentire la misura dei parametri dei segnali che si devono esaminare, permette anche la visualizzazione delle relative forme d'onda rendendo possibile la raccolta di molteplici informazioni sul funzionamento del circuito sotto misura.

Non tutti, è vero, abbiamo un oscilloscopio. Ma tutti, prima o dopo, devono procurarselo o almeno saperlo usare. Certi di fare cosa gradita ai nostri lettori più giovani (gli esperti ci scuseranno ma comprenderanno) cercheremo di spiegare a grandi tratti cos'è e come funziona un oscilloscopio. Quindi impareremo ad usarlo. La scienza elettronica oggi è anche padronanza della strumentazione, in particolare di quella di misura. Chi ha detto, tra i grandi della civiltà occidentale, che non si può conoscere una cosa se non la si può misurare?

Cerchiamo di aiutarci con le figure, per rendere più immediato il tutto.

In *fig. 1* è rappresentato il pannello frontale di un oscilloscopio a doppia traccia: prima di passare ad una sua descrizione cerchiamo di comprendere come sia

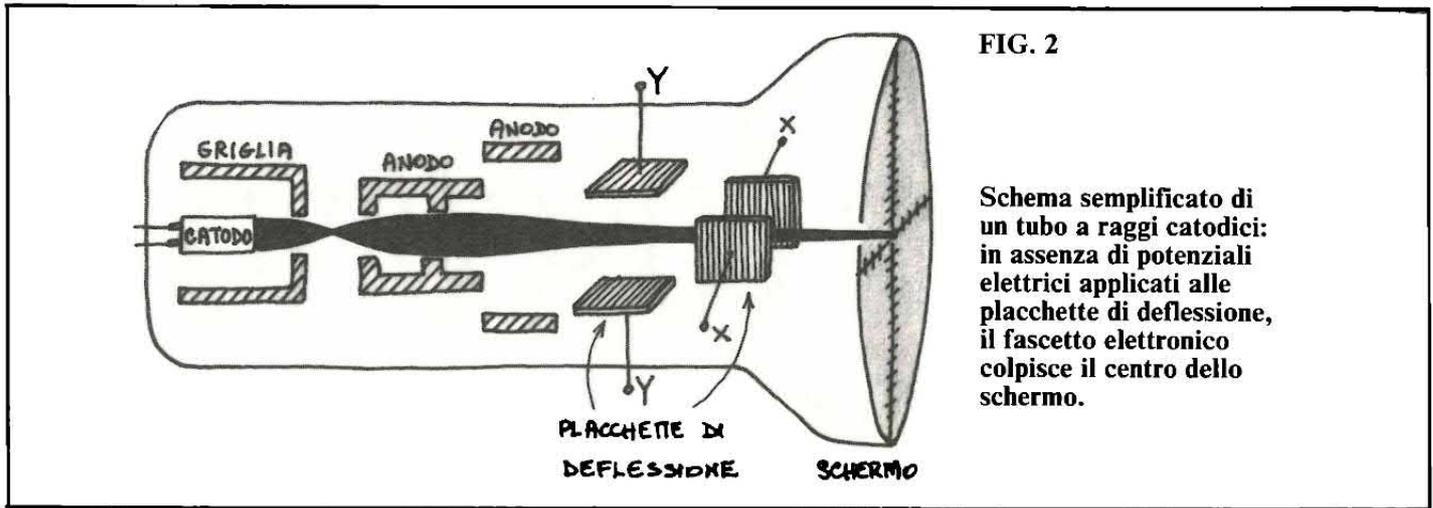



FIG. 2

Schema semplificato di un tubo a raggi catodici: in assenza di potenziali elettrici applicati alle placchette di deflessione, il fascetto elettronico colpisce il centro dello schermo.

resa possibile la visualizzazione di un segnale sullo schermo. Il «cuore», per così dire, di un oscilloscopio è costituito da un tubo a raggi catodici (CRT), rappresentato in *fig. 2* come si può osservare esso è composto fondamentalmente da un catodo, da un sistema di griglie e di anodi, da un sistema di placchette di deflessione e da uno schermo. Il catodo è riscaldato da un filamento che emette elettroni per effetto termoionico: il fascetto elettronico viene accelerato e focalizzato sullo schermo dalle griglie e dagli anodi che realizzano un sistema di lenti elettroniche; agendo sui controlli che modificano i potenziali elettrici a cui fanno capo le griglie e gli anodi, si ottengono la corretta messa a fuoco e la desiderata intensità dell'immagine sullo schermo. Quest'ultimo è ricoperto di fosfori che emettono energia luminosa quando sono colpiti dal fascetto elettronico: la durata del fenomeno dipende dalla cosiddetta persistenza dei fosfori (10^{-5}s per il tipo verde; 10^{-4}s per il tipo blu). Si comprende perciò che, per rendere l'immagine persistente, questa deve essere costantemente rinfrescata, ovvero i fosfori devono essere colpiti in modo continuativo. Il sistema di deflessione ha infine il fondamentale compito di deviare il cammino del fascetto elettrico, permettendogli di colpire un qualsiasi punto dello schermo. Come indicato in *fig. 3* vi sono due coppie di placchette, la prima per la deflessione verticale, la seconda per la deflessione orizzontale. In assenza di potenziali elettrici applicati alle placchette, sullo schermo si forma un punto luminoso (spot) esattamente nel centro. Applicando una differenza di potenziale costante tra le placchette verticali Y, lo spot si sposta verso l'alto o verso il basso a seconda del segno

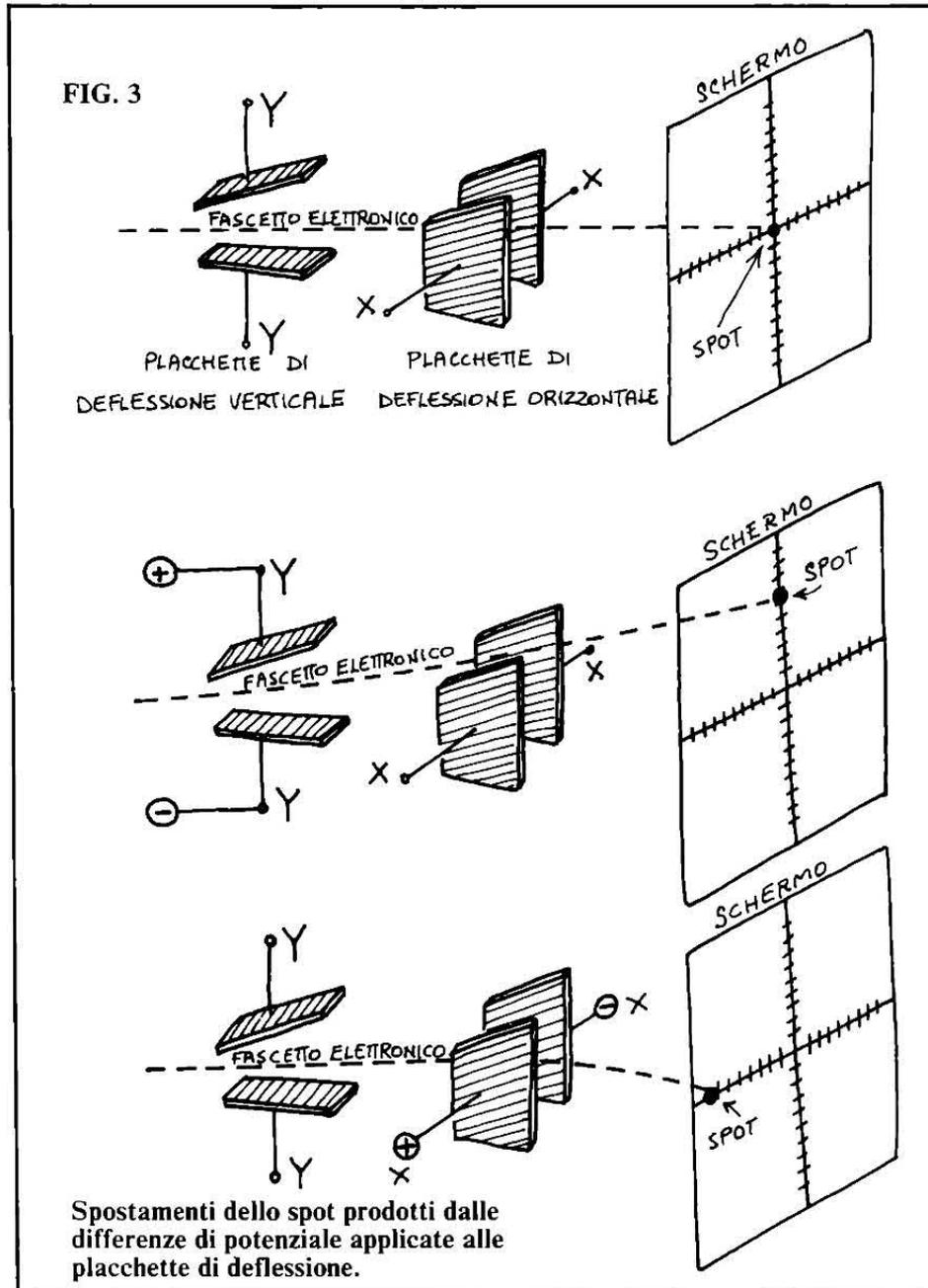



FIG. 3

Spostamenti dello spot prodotti dalle differenze di potenziale applicate alle placchette di deflessione.

della tensione applicata (gli elettroni sono cariche negative e vengono deviati verso la placchetta a potenziale positivo); in modo analogo, applicando una differenza di potenziale tra le placchette orizzontali X, lo spot si sposta verso destra o verso sinistra. In entrambi i casi l'entità degli spostamenti è proporzionale alla tensione applicata. Sul pannello dell'oscilloscopio si individuano facilmente i due comandi per gli spostamenti verticale ed orizzontale dello spot, indicati spesso con la dicitura POSITION od anche con simboli a forma di freccia (⬍ ; ◀▶).

Finora ci siamo limitati ad esaminare come si produce il punto luminoso sullo schermo e come si producono i suoi spostamenti. In realtà la più comune immagine che è possibile visualizzare accendendo l'oscilloscopio consiste in una riga orizzontale. Questo accade perché, all'interno dell'oscilloscopio, vi è un dispositivo che genera una tensione a dente di sega (*fig. 4*) che può essere applicata alle placchette orizzontali: allora lo spot, man mano che la tensione cresce linearmente dal valore —V fino a quello +V, si sposta da sinistra verso destra (per chi guarda lo schermo) e, raggiunta l'estremità destra, viene riportato all'estremità sinistra quando il dente di sega passa dal valore massimo positivo al valore massimo negativo. Ovviamente la durata della rampa è il tempo impiegato dallo spot a compiere l'intero attraversamento dello schermo: tale tempo viene chiamato tempo di scansione ed è comandato, sul pannello, dal commutatore indicato con TIME/cm o TIME/DIV. Se il tempo di scansione è sufficientemente elevato, lo spot percorre orizzontalmente lo schermo molto velocemente e, per la persistenza dei fosfori, si visualizza una riga continua; con bassi tempi di scansione si vede invece lo spot che attraversa lo schermo. Il dente di sega applicato alle placchette X consente dunque di ottenere la base dei tempi dell'oscilloscopio, cioè un asse cartesiano sul quale riferire la grandezza tempo (t). Tutti gli oscilloscopi danno la possibilità di escludere la base dei tempi, scollegando il generatore di dente di sega dalle placchette X: effettuando tale operazione, lo spot resta bloccato. Torneremo successivamente sull'argomento che, come vedremo, consente interessantissime possibilità di utilizzo dello strumento. Manteniamo dunque inserita la base dei tempi e cerchiamo ora di capire come sia possibile la visualizzazione delle forme d'onda sullo schermo. Applichiamo alle placchette Y la tensione esterna che si desidera visualizzare: poiché lo spot è costretto a seguire contemporaneamente i movimenti orizzontali imposti dal dente di sega (proporzionali al tempo) ed anche quelli verticali imposti dal segnale esterno, sullo schermo viene tracciata una curva che riproduce fedelmente l'andamento temporale di tale segnale. Si ottiene cioè la rappresentazione cartesiana con la variabile tempo sulle ascisse e la variabile tensione sulle ordinate: sullo schermo viene oggi tracciata la funzione V(t) che esprime la legge del segnale in esame (*fig. 5*). A questo punto nasce un problema: quando il fascetto elettronico ritorna all'estremità sinistra dello schermo, occorre che lo spot si trovi nella stessa posizione con cui aveva iniziato la traccia precedente; soltanto in tal caso, allora, la seconda traccia (e tutte le successive) si sovrapporranno riproducendo un'immagine fissa sullo schermo. Nasce quindi la necessità di sincronizzare l'inizio del dente di sega con un prefissato istante del periodo del segnale da analizzare. Osservando la *fig. 6*, notiamo che la rampa del dente di sega (salita) parte ad un istante t_0 e termina all'istante t_1: corrispondentemente la traccia inizia nel punto A del

FIG. 4

Tra le placchette di deflessione orizzontale viene applicata una tensione a dente di sega generata da un dispositivo interno all'oscilloscopio: sullo schermo appare una traccia orizzontale.

Applicando tra le placchette di deflessione verticale la tensione da visualizzare, la traccia descrive l'andamento temporale di tale tensione.

FIG. 5

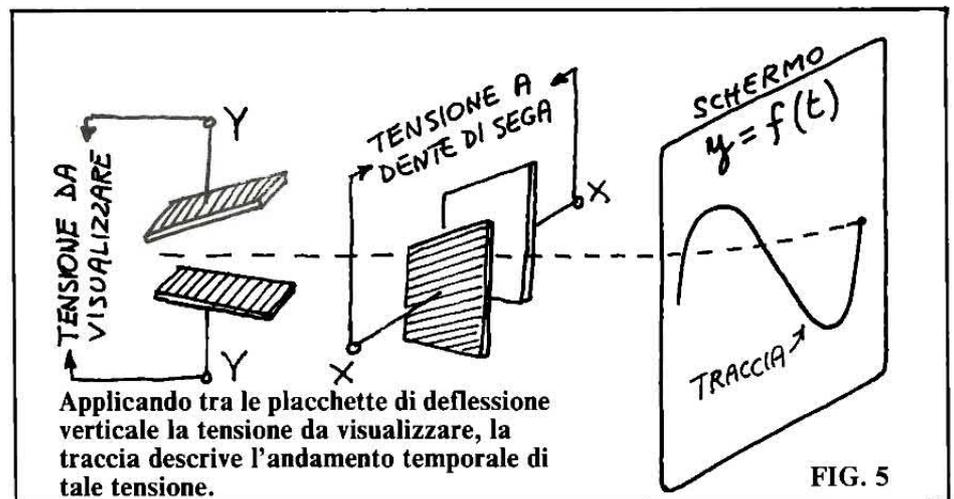
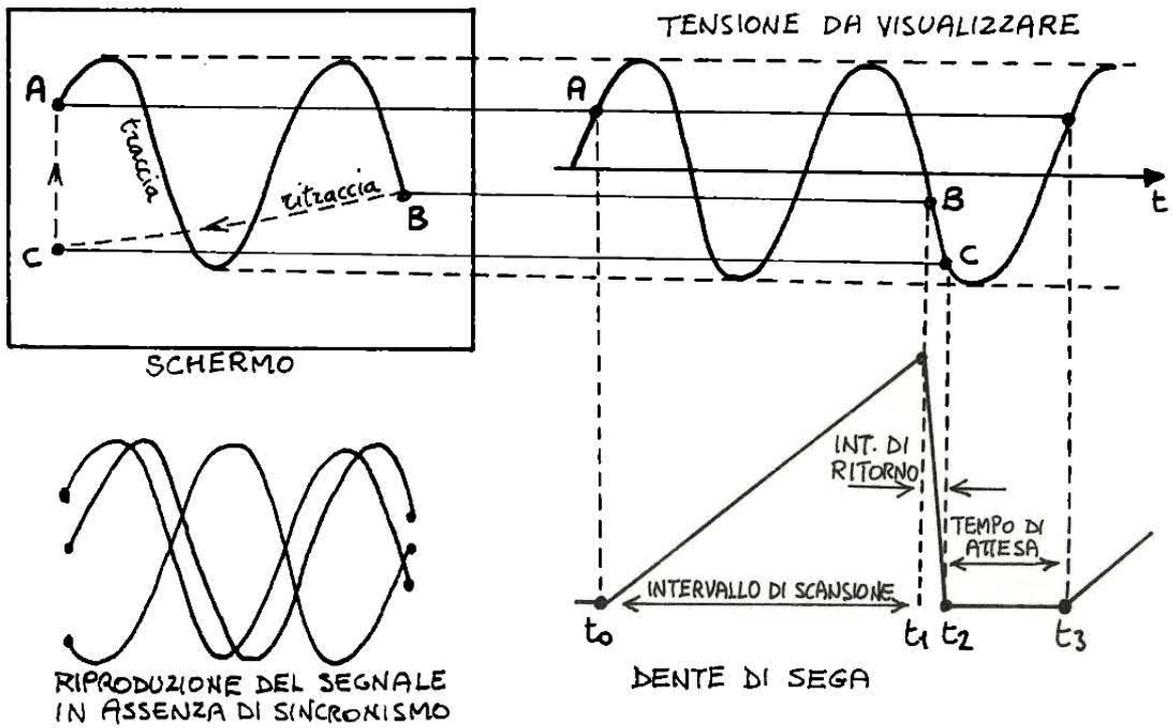



FIG. 6

La traccia risulta ben ferma sullo schermo soltanto se si provvede a sincronizzare il dente di sega con la tensione da esaminare.

segnale sinusoidale e termina nel punto B. Come già detto, l'intervallo $t_1 - t_0$ si chiama intervallo di scansione. A questo punto la tensione del dente di sega discende rapidamente al valore iniziale in un tempo $t_2 - t_1$ chiamato intervallo di ritorno: questo è infatti il tempo impiegato dallo spot per tornare all'estremità sinistra dello schermo. La traccia di ritorno, detta anche ritraccia, porta dunque lo spot nella posizione C: se la rampa successiva del dente di sega ripartisse immediatamente, la traccia non risulterebbe ovviamente sovrapposta alla precedente in quanto il nuovo oscillogramma partirebbe dal punto C anziché da quello A.

È allora necessario introdurre un intervallo di attesa ($t_3 - t_2$) per dar modo allo spot di riassumere la posizione iniziale A, realizzando così il perfetto sincronismo tra la tensione da esaminare applicata alle placchette Y e la tensione a dente di sega applicata alle placchette X. Il circuito che provvede a tutto ciò si chiama circuito di TRIGGER: esso dà anche la possibilità di fare iniziare la traccia in un qualsiasi punto del segnale da esaminare, in corrispondenza di un livello, positivo o negativo, detto livello di trigger, regolabile tramite la manopola TRIGGER LEVEL. Il punto di partenza può essere selezionato sia sul tratto ascendente del segnale che su quello discendente, agendo su un apposito comando indicato sul pannello con SLOPE+ e SLOPE—. In *fig. 7* è riportato sinteticamente l'esempio di un livello di trigger positivo con partenza sul tratto ascendente del segnale (slope+): gli impulsi di trigger vengono prodotti dal circuito di trigger in corrispondenza degli attraversa-

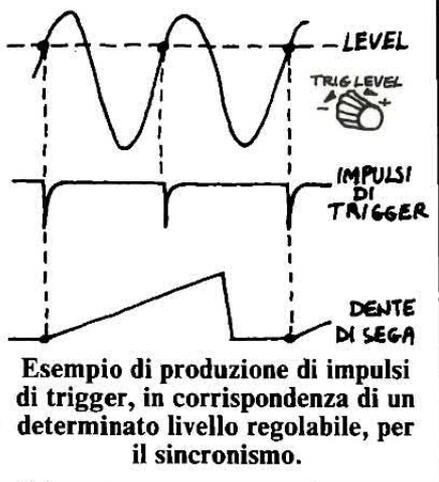
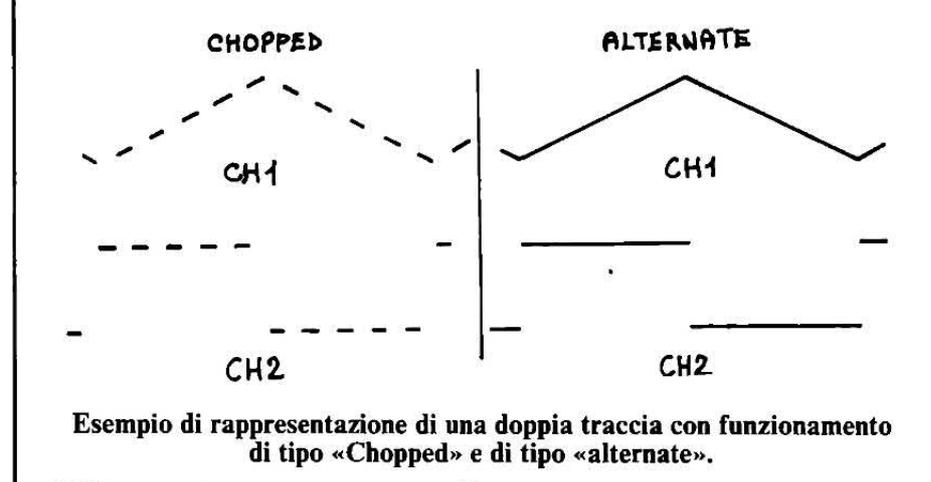
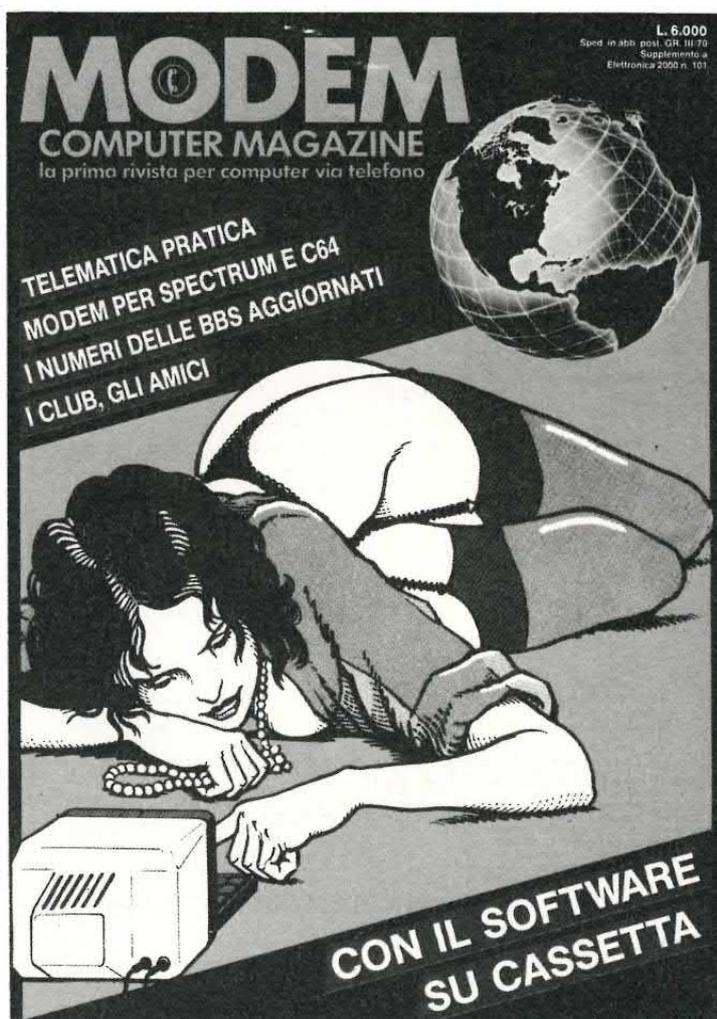
FIG. 7

Esempio di produzione di impulsi di trigger, in corrispondenza di un determinato livello regolabile, per il sincronismo.

FIG. 8

Esempio di rappresentazione di una doppia traccia con funzionamento di tipo «Chopped» e di tipo «alternate».

menti del livello da parte del segnale; tali impulsi comandano la partenza del dente di sega. Osserviamo che la sorgente di trigger può essere costituita dallo stesso segnale da visualizzare, come nel nostro esempio, oppure fornita dall'esterno (EXT TRIG); in certi casi la scansione è richiesta alla frequenza della linea di alimentazione di rete (LINE).

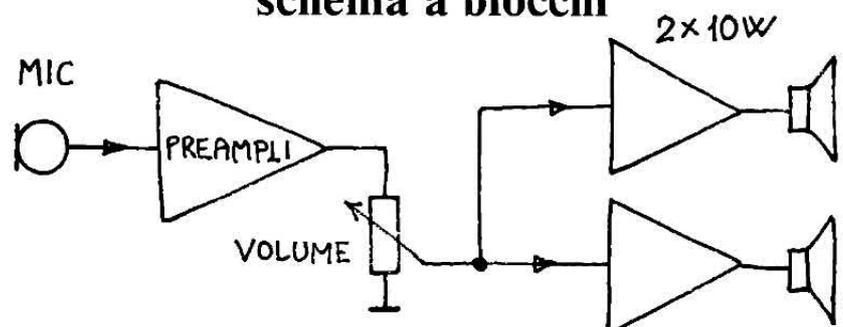
L'oscilloscopio che ci accingiamo a descrivere è a doppia traccia, ovvero consente di visualizzare contemporaneamente l'evoluzione temporale di due segnali inviati a due accessi esterni (Ch1; Ch2) a cui fa capo un duplice sistema di placchette verticali comandabili separatamente; la deflessione orizzontale e il sincronismo sono invece unici. La doppia traccia è ottenibile in due modi: con funzionamento CHOPPED e con funzionamento ALTERNATE. Col primo sistema il fascetto elettronico traccia alternativamente tratti di immagine relativi ai due canali Ch1 e Ch2; col secondo sistema il fascetto elettronico traccia in sequenza prima l'intera immagine relativa al canale Ch1 e poi quella relativa al Ch2 (*fig. 8*). Ciascun metodo presenta un inconveniente dipendente dalla frequenza del segnale da esaminare: in alta frequenza lo spezzettamento dell'immagine causata dal chopperaggio risulta evidente e i segnali risultano deformati; in bassa frequenza, essendo necessario impostare tempi di scansione lenti, la persistenza dei fosfori non è più sufficiente ad assicurare la contemporanea visione delle tracce. L'oscilloscopio viene dunque fatto lavorare in modo chopped quando si utilizzano tempi di scansione lenti, mentre viene fatto lavorare in modo alternato con tempi di scansione veloci: il passaggio tra i due modi è automatico.

L'esame del pannello frontale di un comune oscilloscopio e dello schema a blocchi semplificato ci permetteranno ora di descrivere lo strumento dal punto di vista operativo. Ci occuperemo di ciò nella prossima puntata, assolutamente da non perdere.

■

L'AMPLI PORTATILE

10+10 WATT DI POTENZA IN GRANDE ECONOMIA: ECCO LE PRINCIPALI CARATTERISTICHE DI QUESTO AMPLIFICATORE VOCE ALLOGGIATO ALL'INTERNO DI UNA PICCOLA VALIGETTA PLASTICA.

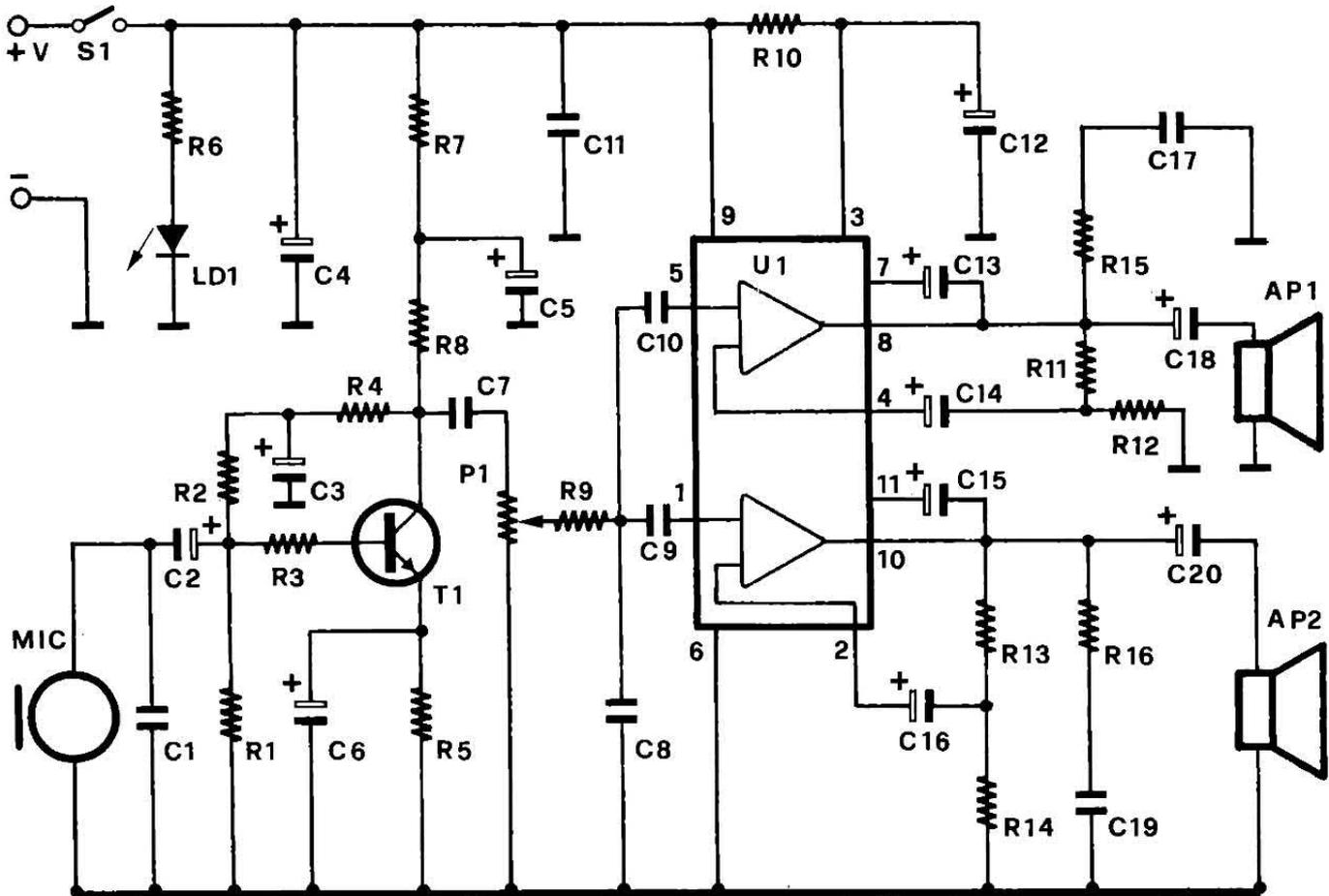
di ANDREA LETTIERI

Tutti quanti, almeno una volta nella nostra carriera di studenti, abbiamo partecipato ad una gita scolastica o abbiamo preso parte ad un'assemblea di istituto. In queste occasioni, chi tenta di far giungere le proprie parole a tutti gli studenti difficilmente riesce nell'intento a causa dell'elevato rumore di sottofondo costituito prevalentemente dal vociare dei ragazzi. Per farsi sentire é necessario quindi utilizzare un sistema di amplificazione. Escludendo gli impianti fissi, che in molti casi non sono utilizzabili non resta che comprare un megafono... a meno di non intraprendere la realizzazione del progetto presentato in queste pagine! L'amplificatore proposto, rispetto al megafono, presenta dimensioni minori e garantisce una migliore fedeltà di riproduzione. L'alimentazione a pile consente una notevole flessibilità di impiego. L'apparecchio potrà infatti essere utilizzato anche da operatori turistici in occasione di visite guidate, a monumenti o musei, oppure potrà essere impiegato in occasione di manifestazioni all'aperto, assemblee condominali, competizioni sportive, eccetera. Il prototipo da noi realizzato è stato concepito all'interno di una valigetta di plastica di dimensioni molto contenute. Oltre all'amplificatore, all'interno della valigetta trovano posto due altoparlanti ellittici e le pile di alimentazione. Anche il microfono, quando non viene utilizzato, può essere riposto all'interno della valigetta.
Le otto pile a torcia da 1,5 volt, utilizzate per alimentare il dispositivo, garantiscono una elevata autonomia di funzionamento. La fedeltà di

L'interno della valigetta con le 8 pile tipo torcia che garantiscono una elevata autonomia di funzionamento. Nella pagina a destra, alcuni particolari del nostro prototipo.

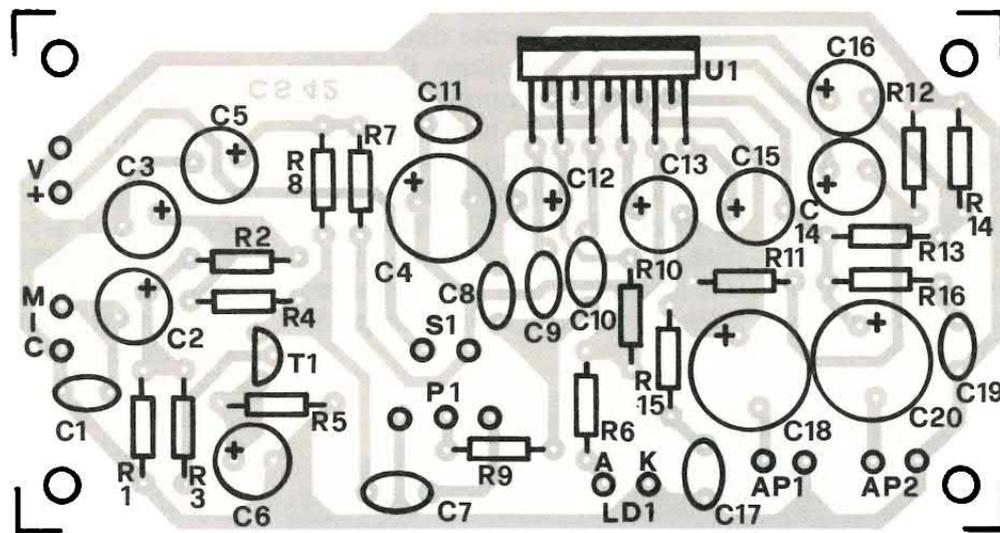
riproduzione è molto buona grazie alle notevoli prestazioni dello stadio di potenza che fa capo ad un integrato di produzione SGS. La realizzazione pratica non presenta alcuna difficoltà: chiunque, anche i lettori alle prime armi, potranno realizzare con successo questo dispositivo! Il circuito infatti non é per nulla critico e non necessita di alcuna operazione di taratura.

Diamo dunque un'occhiata allo schema elettrico del nostro dispositivo. Come si vede, il «cuore» del circuito é rappresentato dall'integrato U1, un TDA2005 nella versione S (stereo). In questa particolare configurazione, i due amplificatori di potenza contenuti nel chip vengono fatti lavorare separatamente, e non a ponte come accade nella versione contraddistinta dalla sigla M (mono) solitamente utilizzata nei booster per auto. Nel nostro caso ciascuna delle due sezioni é in grado di erogare una potenza di 10 watt, su un carico di 4 ohm, con una tensione di alimentazione di 12/14 volt; la versione M é invece in grado di fornire una potenza di circa 20 watt a parità di tensione di alimentazione e di impedenza di carico. Entrambi questi due chip, progettati e realizzati dalla casa italiana SGS, fanno uso di un pratico «case» che rende particolarmente semplice il fissaggio dell'integrato al dissipatore di calore. Gli stadi di amplificazione (in classe B) sono protetti non solo contro i corto circuiti di uscita e le inversioni di polarità, ma anche nei confronti di eccessivi innalzamenti di temperatura. La massima tensione di lavoro di questi chip é di 28 volt.

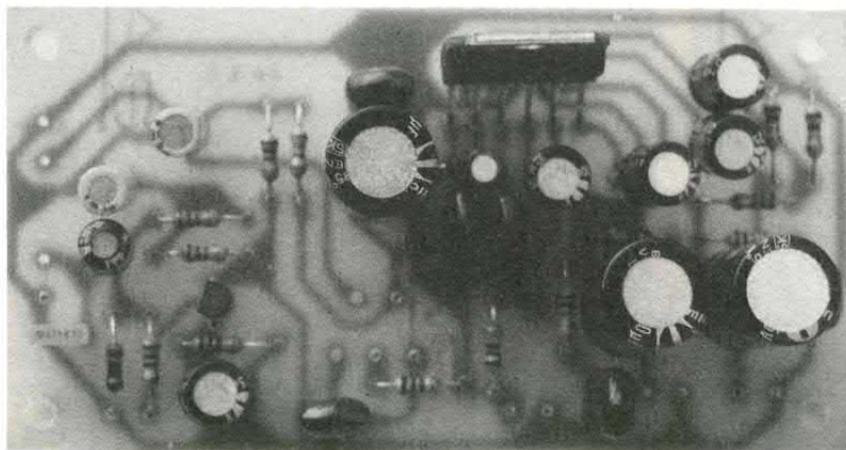
Nel nostro circuito ciascuna delle due sezioni di amplificazione pilota un altoparlante da 4 ohm; ovviamente i due diffusori debbono essere in grado di «reggere» come minimo tale potenza. I due ingressi sono invece collegati tra loro tramite i condensatori di disaccoppiamento C9 e C10. L'ingresso di questo doppio

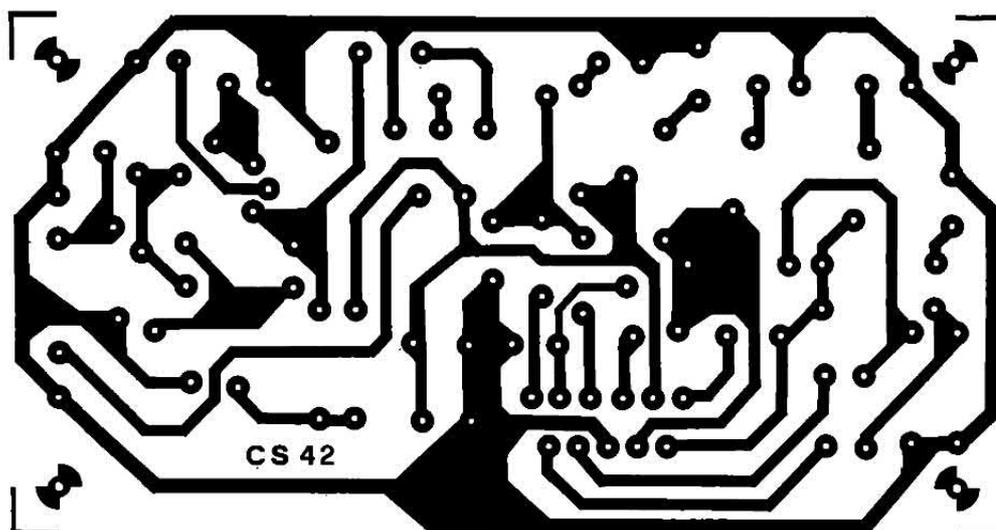
schema elettrico

stadio di potenza è connesso all'uscita del preamplificatore microfonico che fa capo al transistor T1. Questo stadio consente al TDA2005 di erogare la massima potenza pur con il debole segnale fornito dal microfono. Quest'ultimo elemento eroga infatti un segnale la cui ampiezza ammonta a circa 1-2 mV mentre la sensibilità d'ingresso dello stadio di potenza è di circa 50 mV. Risulta perciò indispensabile fare uso di uno stadio preamplificatore che nel nostro caso fa appunto capo al transistor T1. La rete di polarizzazione del transistor è stata studiata in modo da ottenere una elevata stabilità di funzionamento che evita l'insorgere di autoscillazioni parassite. La rete di polarizzazione è composta dalla resistenze R1, R2, R3 e R4 e dal condensatore di elettrolitico C3.

All'ingresso di questo stadio puó essere collegato un qualsiasi microfono magnetico con impedenza compresa tra 200 e 47.000 ohm. Il condensatore di emettitore C6 consente di ottenere da questo stadio un elevato guadagno in tensione, circa 40 dB. Il segnale d'uscita, presente sul collettore, viene applicato al potenziometro P1 mediante il quale è possibile regolare il volume del nostro dispositivo. Utilizzando (come abbiamo fatto nel nostro prototipo) un potenziometro con interruttore è possibile con un solo controllo accendere e spegnere l'apparecchio e regolarne l'inten-

per il cablaggio

COMPONENTI

R1 = 6,8 Kohm
R2,R4,R8 = 10 Kohm
R3,R5,R6,R11,R13 = 1 Kohm
R7 = 18 Kohm
R9 = 22 Kohm
R10 = 120 Kohm
R12,R14 = 3,3 Ohm
R15,R16 = 1 Ohm
P1 = 47 Kohm pot. log con interruttore (S1)
C1 = 47 nF
C2 = 47 µF 16 VL
C3,C5 = 22 µF 16 VL
C4,C18,C20 = 1.000 µF 16 VL
C6,C13,C14,C15, C16 = 100 µF 16 VL
C7,C9,C10,C11,C17,C19 = 100 nF
C8 = 470 pF
C12 = 10 µF 16 VL
LD1 = Led rosso
T1 = BC237B
U1 = TDA2005S
MIC = microfono magnetico
AP1,AP2 = Altoparlanti 4/8 Ohm
Val = 12 volt (8 x 1,5V)

la basetta

Il TDA2005 è montato sulla piastra, in alto.

traccia rame

Vista dal lato rame, misure reali.

sità sonora. Per alimentare il circuito ed ottenere la massima potenza di uscita è necessario utilizzare una tensione di 13,5 volt; tuttavia facendo ricorso ad una tensione di 12 volt la potenza diminuisce di poco.

Il led LD1 segnala l'accensione dell'apparecchio mentre il condensatore di filtro C4 contribuisce a rendere più stabile il funzionamento dell'amplificatore.

L'assorbimento del dispositivo dipende ovviamente dalla potenza di uscita; a riposo il circuito assorbe una trentina di milliampere mentre alla massima potenza l'assorbimento è di circa 3 ampere. Utilizzando delle pile a torcia da 1,5 volt, l'autonomia di funzionamento è di circa 15 ore. Occupiamoci ora della realizzazione pratica di questo dispositivo.

Presa jack d'ingresso, potenziometro di volume con interruttore e led spia sono gli unici controlli disponibili all'esterno.

L'intero circuito elettronico è stato cablato su una basetta stampata appositamente realizzata la cui traccia rame, in dimensioni naturali, è riportata nelle illustrazioni. Sulla basetta, le cui dimensioni sono particolarmente contenute, è montato anche l'integrato TDA2005 con il relativo dissipatore di calore. Per realizzare la basetta stampata è possibile utilizzare vari metodi il più affidabile dei quali è rappresentato dalla fotoincisione. Se non disponete dell'attrezzatura necessaria (leggi bromografo), dovrete fare ricorso ai nastrini ed alle piazzuole autoadesive. Quale che sia il metodo utilizzato, a lavoro ultimato controllate attentamente che non ci siano delle interruzioni nelle piste o, peggio. dei corto circuiti. L'inserimento e la saldatura dei componenti sulla piastra non presenta alcun problema; seguendo attentamente il piano di cablaggio riportato nella illustrazione potrete portare a termine il lavoro in poco tempo.

per i collegamenti

8 × 1,5 V

AP1

AP2

− +

MIC S1 P1 LD1 AP1 AP2

PRESA MICROFONO

P1/S1 (VOL/ON-OFF)

LD1 (ON)

Il disegno illustra come vanno effettuati i collegamenti tra i vari componenti dell'amplificatore. Nella pagina accanto, la traccia rame al vero e un'immagine della basetta a montaggio ultimato.

A questo punto, prima di procedere con le altre operazioni, conviene verificare il funzionamento del circuito. A tale proposito alimentate lo stadio e collegate altoparlanti e microfono. Se tutto funziona direttamente dovrete udire la vostra voce riprodotta fedelmente dai diffusori. Non resta quindi che montare il tutto all'interno di una idonea valigetta di plastica semitrasparente. Per dare maggiore solidità al tutto abbiamo fissato gli altoparlanti, la basetta e le pile ad un piano di legno che poi abbiamo inserito all'interno della valigetta. In corrispondenza degli altoparlanti bisogna realizzare una serie di fori che consentano al suono di giungere all'esterno senza ostacoli. Il potenziometro di volume (con interruttore di accensione), il led e la presa jack di ingresso andranno fissati sul lato superiore della valigetta.

Per un buon funzionamento di questo amplificatore portatile raccomandiamo di utilizzare per il collegamento al microfono un cavetto schermato la cui calza dovrà essere collegata a massa. Il microfono, come detto in precedenza potrà presentare una impedenza compresa tra 200 e 47 Kohm.

L'integrato deve essere fissato ad un adeguato dissipatore.

DODGE DAYTONA CAR

AUTO

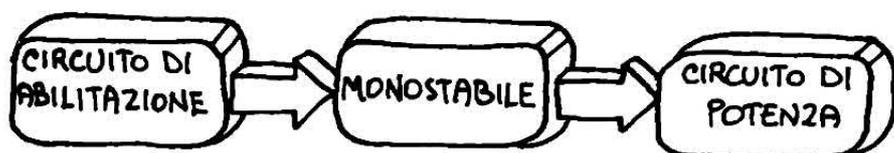
COURTESY TIMER

PER UNA LUCE NELL'ABITACOLO CHE CI AIUTI A VEDERE E POI SI SPENGA DA SOLA...

di GIAMPIERO FILELLA

Vi sarà sicuramente capitato, di sera, entrando nella vostra auto, di essere stati costretti ad accendere la luce dell'abitacolo per riuscire a infilare la chiave nel cruscotto o per effettuare altre manovre. Potevate anche tenere aperta la portiera. Ma d'inverno? ...Troppo freddo!!

Se la luce vi serve accesa per poco tempo, azionare l'interruttore interno potrebbe diventare un inutile disagio. Grazie a questo dispositivo di grande utilità, la lampada dell'abitacolo resterà accesa, anche dopo la chiusura delle portiere, per un certo tempo da voi stabilito.

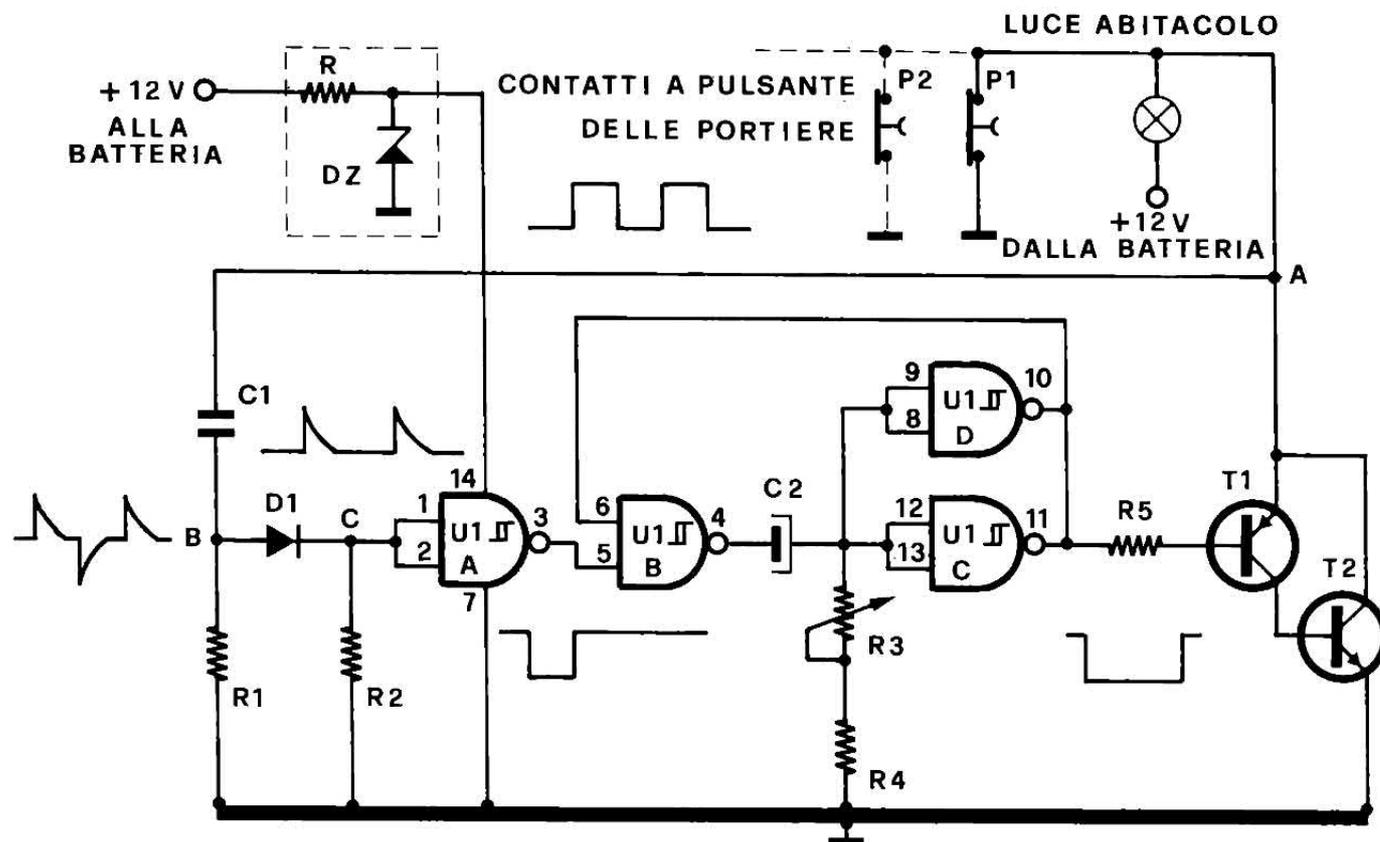
schema a blocchi

Osservando lo schema a blocchi, noterete che il circuito è composto da tre parti fondamentali: il circuito di abilitazione, il monostabile e il circuito di potenza.

LO SCHEMA ELETTRICO

Il circuito che consente la formazione dell'impulso di abilitazione del monostabile è un circuito derivatore, che è stato ottenuto impiegando una connessione R C in serie (nel nostro caso R1-C1) e rilevando la tensione ai capi della resistenza R1; la connessione è alimentata da un'onda rettangolare che origina dal contatto a pulsante della portiera per lo «0» logico e dalla tensione proveniente dalla lampada per «1» logico. Chi ha un po' di dimestichezza con lo studio dei circuiti transitori R-C, sa bene che in presenza di una tensione rettangolare di un determinato valore, la tensione ai capi della resistenza risponde alla funzione grafica che potete vedere nello schema elettrico (punto B). Dal momento che è necessario lavorare sul fronte di salita del segnale, bisogna che il monostabile sia innescato solo quando la portiera si richiude, e quindi è opportuno bloccare gli impulsi negativi: questo viene effettuato collocando il diodo D1 in uscita al quadripolo R1-C1. In questo modo avremo in uscita dal diodo, come si nota osservando lo schema nel punto C, solo gli impulsi positivi, che vengono applicati agli ingressi (piedini 1 e 2) di una delle quattro porte NAND a trigger di Schmitt del CMOS 4093: questi ingressi vengono mantenuti a livello logico «0» attraverso la R2.

COME AGISCE IL TRIGGER

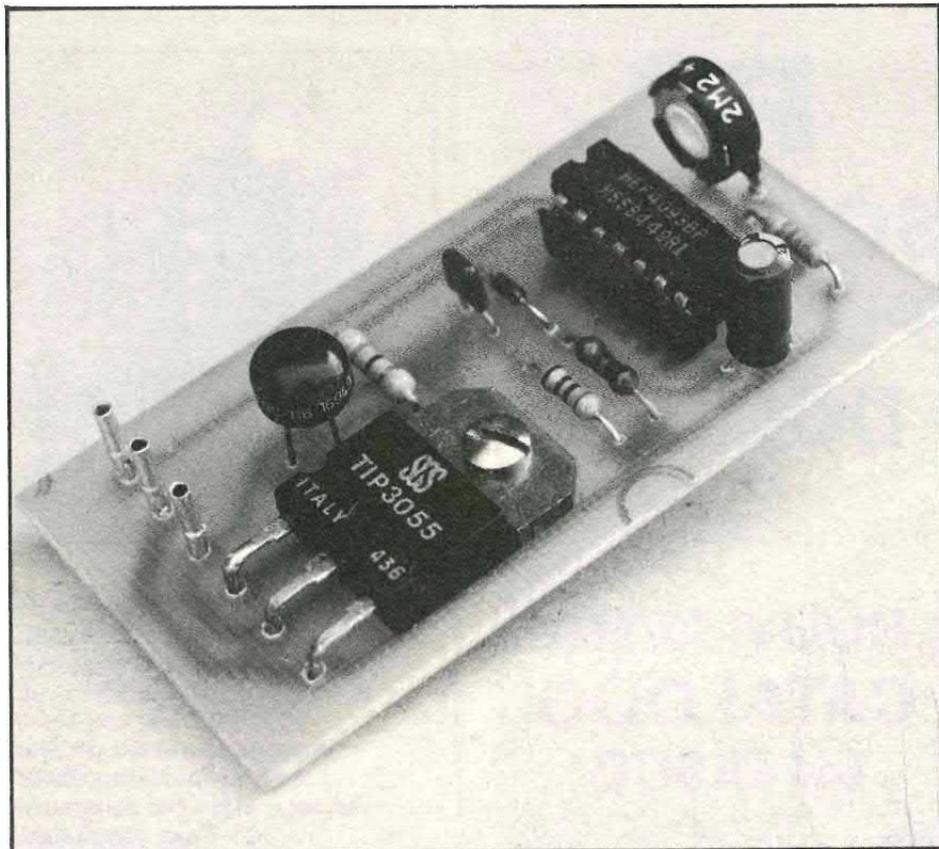
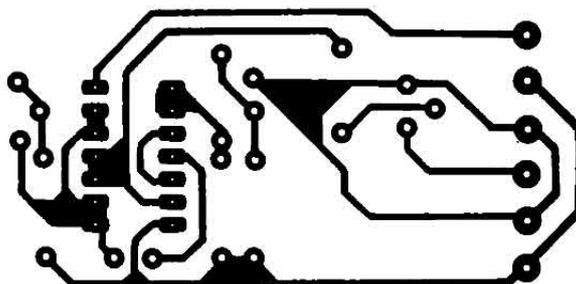
Il trigger di Schmitt non agisce fintanto che la tensione applicata all'ingresso non va oltre un determinato e ben preciso livello

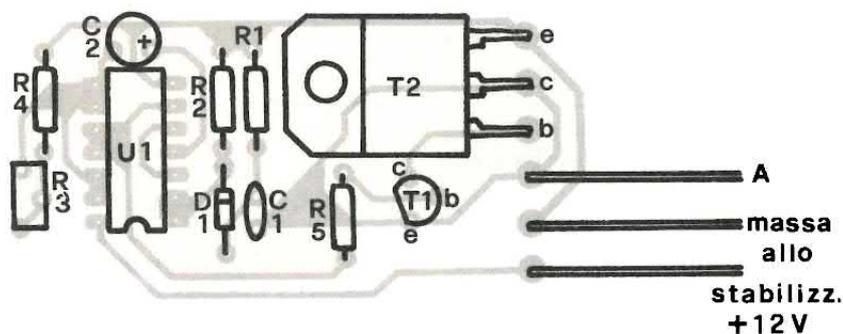
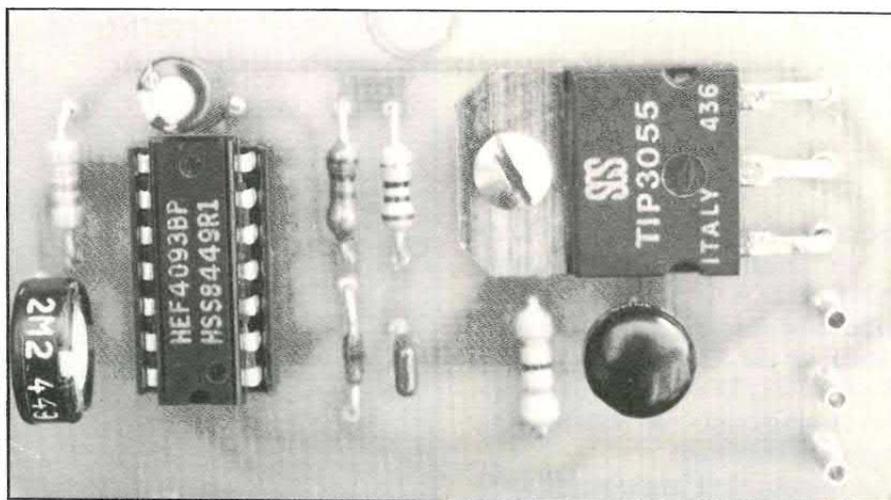
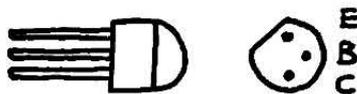
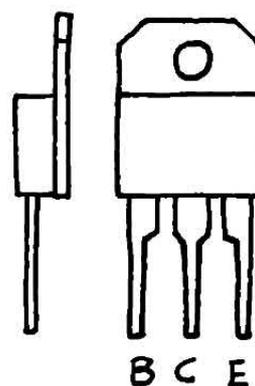
schema elettrico

superiore di soglia. Quando arriva un impulso, l'uscita della NAND U1/A si porta a zero facendo così partire il monostabile costituito da U1/B, U1/C, R3, R4 e C2; U1/D e U1/C (in parallelo) forniscono in uscita una maggiore corrente.

La durata dell'impulso di uscita del monostabile viene regolata attraverso il trimmer R3; questo impulso viene usato per pilotare la base di un transistore PNP, un BC 116, il cui collettore è collegato direttamente alla base di T2, un transistore di potenza del tipo TIP 3055 (NPN). Viene realizzato così uno stadio di potenza a Darlington. Quando il monostabile è in funzione, la sua uscita si porta a zero, il transistore T1 è in conduzione e così anche T2, che collega a massa la lampada dell'abitacolo, mantenendola accesa. Terminata questa fase, sulla base di T1 viene a trovarsi un livello logico alto: T1 entra in interdizione insieme a T2 e quindi si spegne la luce dell'abitacolo.

Possiamo riassumere il ciclo di funzionamento in queste tre fasi:
1) portiera chiusa——luce spenta——timer a riposo
2) portiera aperta——luce accesa—— timer a riposo
3) portiera chiusa——luce accesa——timer in funzione.

IL COLLAUDO, L'INSTALLAZIONE

Pochi sono i problemi da affrontare per il montaggio: basta solo seguire gli schemi e i consigli che vi suggeriamo. Dopo aver preparato la basetta, controllate che le piste di rame siano integre, senza interruzioni; verificate attentamente la piedinatura dei componenti, ricordando che T1 è un PNP e T2 un NPN. Iniziate a montare le resistenze, tenendo presente che sono da 1/4 di Watt con tolleranza del 5%, continuate

la traccia rame

COMPONENTI

R1	= 1 Kohm
R2	= 22 Kohm
R3	= 2,2 Mohm trimmer
R4	= 68 Kohm
R5	= 4,7 Kohm
C1	= 0,1 μF ceramico
C2	= 10 μF 50 Vl elettr.
T1	= BC 116
T2	= TIP 3055
U1	= CD 4093

il cablaggio

Per il montaggio sulla basetta dei pochi componenti necessari: è importante verificare i piedini di T1 (che è del tipo PNP) e di T2 (NPN). Per provare il funzionamento del circuito potete, prima di installarlo sull'auto, usare una sorgente a 12V e una lampadina, simulando... la portiera.

con lo zoccolo a 14 poli per l'integrato, con il diodo e i condensatori. Quello elettrolitico è polarizzato: osservate il segno di orientamento praticato sull'involucro; un contrassegno è presente anche sul CMOS: vi sarà di aiuto per il montaggio. Proseguite con T1 e con il TIP 3055 che fisserete sulla basetta con un bulloncino e un dado; se usate una temporizzazione lunga il T2 potrebbe anche scaldare: consigliamo in questo caso di adoperare un dissipatore!

L'ULTIMA VERIFICA

Prima di dare tensione al circuito è necessaria una rigorosa e ultima verifica. Se siete sicuri che tutto è in regola, provate l'apparecchietto usando un alimentatore e una lampada funzionante a 12 Volt, oppure installatelo direttamente sulla vostra auto, considerata l'estrema facilità di questa operazione. Infatti dovete solo seguire lo schema proposto, congiungendo il filo del circuito indicato con «A» a quello che unisce la lampada con il contatto a pulsante della portiera, mentre la massa va collegata alla carrozzeria. Preleverete la tensione di alimentazione (+12 V), direttamente dall'auto. Eventualmente potrà essere usato un circuito di stabilizzazione costituito da una resistenza R del valore di 100 Ohm 1/4 W e da un diodo zener, e posto, nello schema elettrico, nel riquadro tratteggiato. Lo stabilizzatore è stato separato dal resto del circuito perché non è proprio indispensabile, noi però lo consigliamo per evitare che le variazioni di tensione della batteria dell'auto possano danneggiare il CMOS.

GADGET

IL CALENDARIO

GIOVEDÌ O VENERDÌ? BASTA UN LED PER DARCENE LA SICUREZZA!

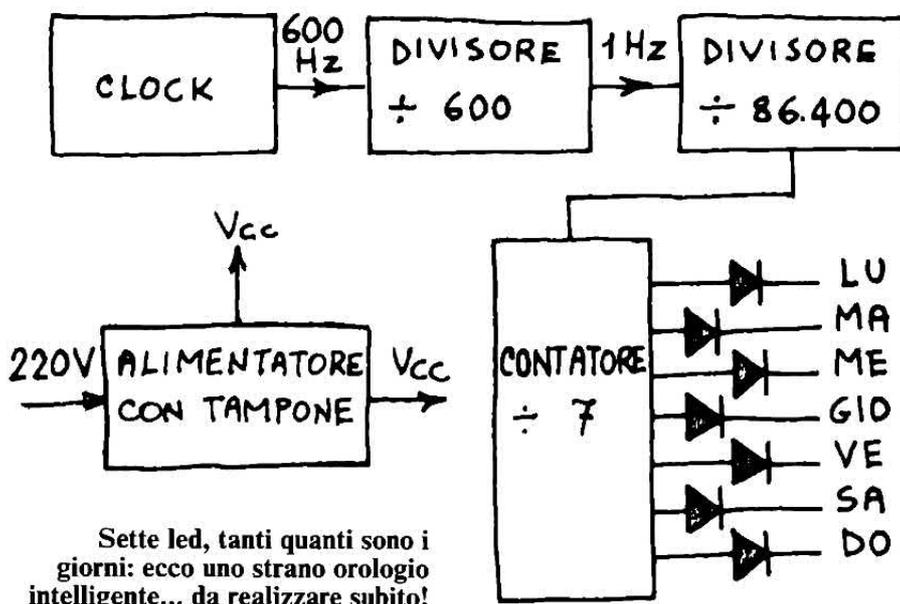
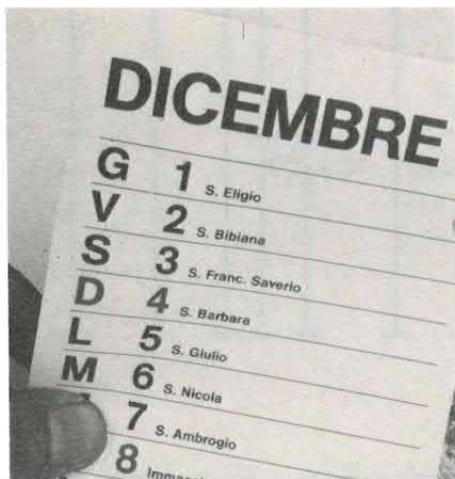
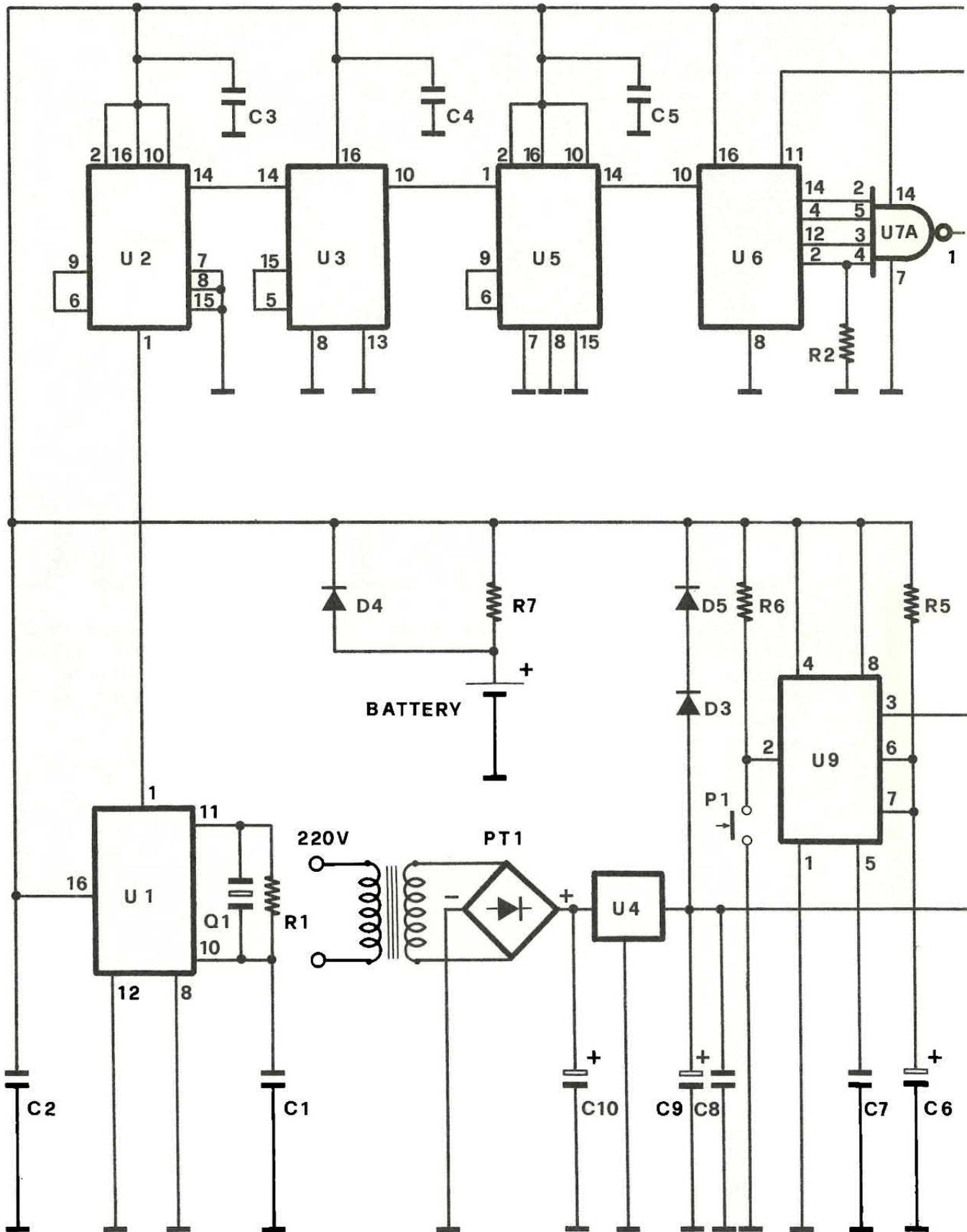
Lunedì? No, lunedì no. Martedì? Nemmeno. Ma, insomma, che giorno è oggi? Quante volte ci è capitato di dimenticare il giorno della settimana? Sicuramente più spesso di quanto ora ricordiamo. D'altronde l'orologio, ancorché digitale, quasi mai ci è di aiuto dal momento che solitamente fornisce la data del mese ma non il giorno della settimana. Nei casi in cui tale indicazione è presente, quasi sempre risulta inattendibile dal momento che non ci siamo mai presi la briga di regolare tale funzione. A nulla vale poi consultare l'orologio di casa o la sveglia digitale: anche questi indicano al massimo la data e non il giorno della settimana. Non resta dunque che consultare un calendario tradizionale, ammesso di trovarlo, oppure di realizzare questo semplice e utile calendario elettronico «perpetuo».

Il nostro circuito indica in modo del tutto automatico il giorno della settimana tramite un display formato da sette led. Il circuito è alimentato dalla rete luce e dispone di una batteria tampone che entra in funzione in caso di mancanza di corrente; in questo modo il calendario continua a funzionare per anni e anni senza perdere un solo colpo. La preci-

schema a blocchi

Sette led, tanti quanti sono i giorni: ecco uno strano orologio intelligente... da realizzare subito!

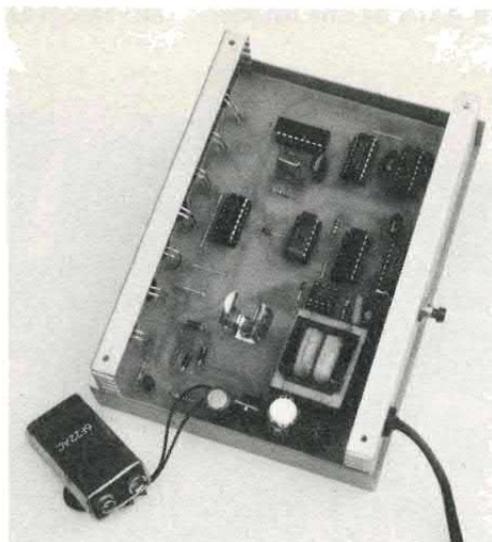
schema elettrico

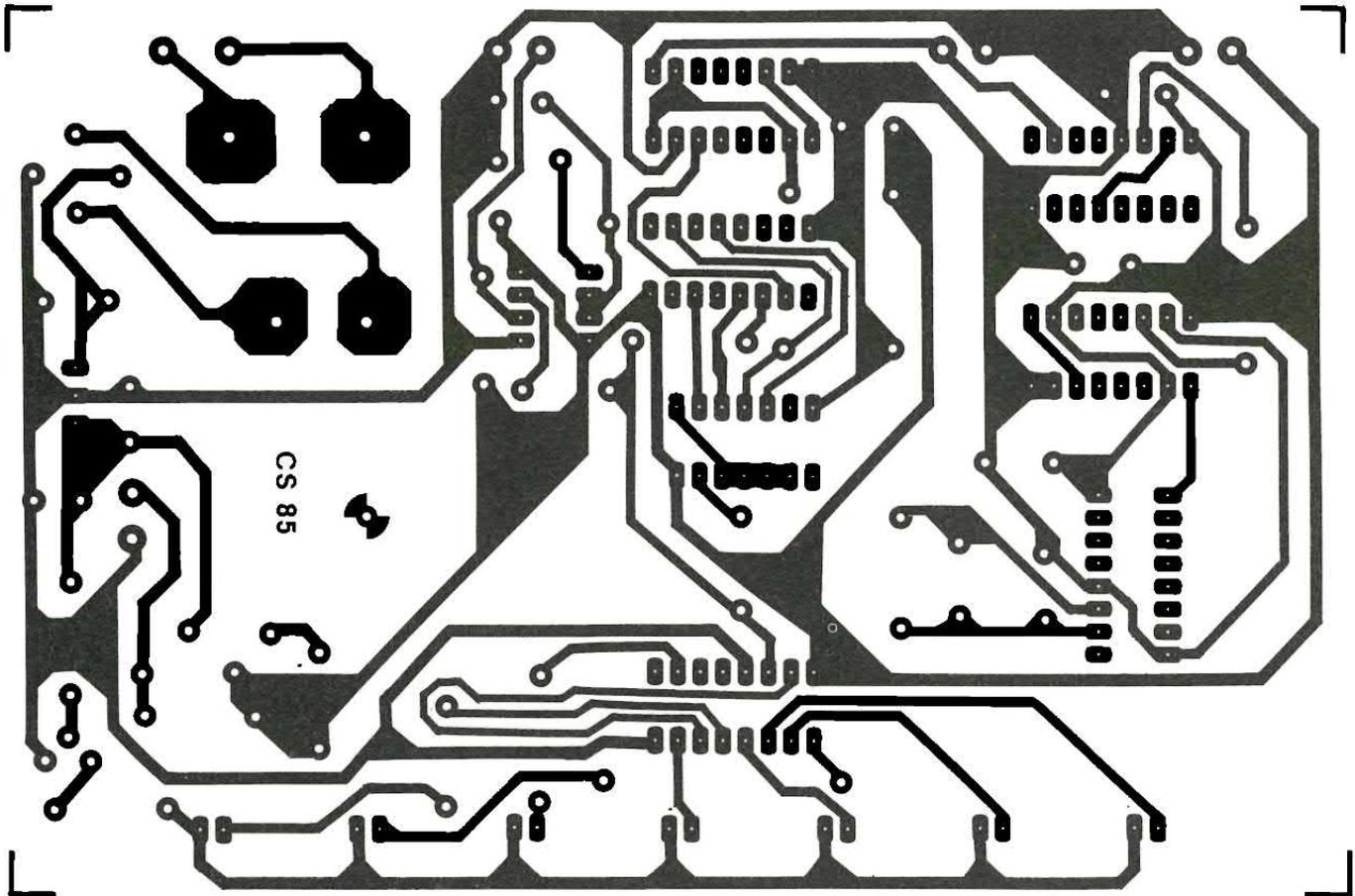
Schema generale del dispositivo. Qui a fianco il prototipo realizzabile semplicemente, su di una comoda basetta stampata, con componenti facili da trovare.

sione è garantita dalla frequenza di clock generata da un oscillatore quarzato. Il circuito può anche essere abbinato ad un orologio digitale oppure potrà essere utilizzato in maniera del tutto indipendente. Come detto in precedenza, l'indicazione del giorno della settimana è affidata a sette led ad ognuno dei quali corrisponde ovviamente un giorno.

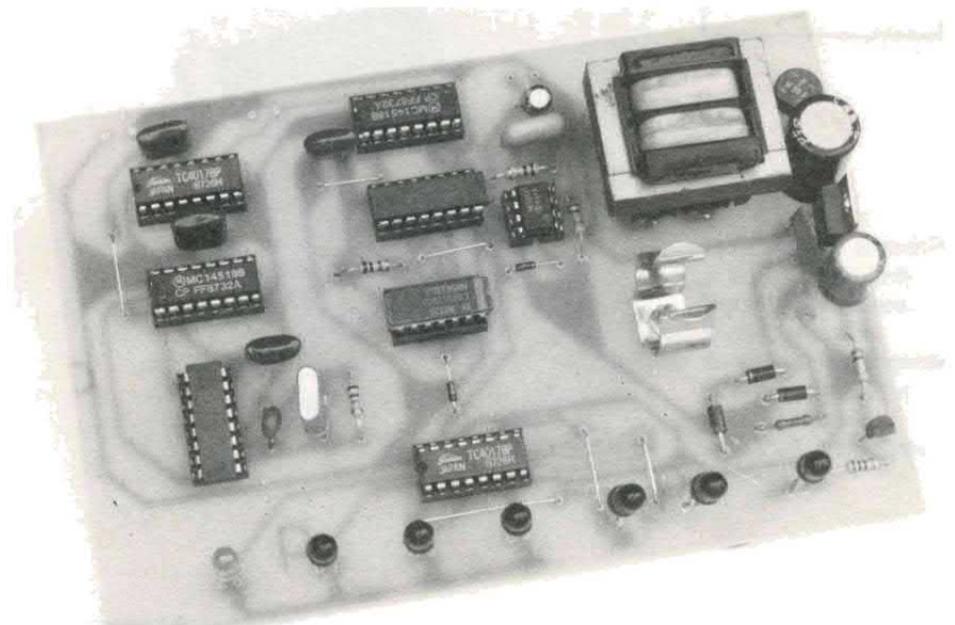
Al posto dei led si potranno utilizzare delle lampadine di maggior potenza con le quali illuminare delle scritte con l'indicazione dei vari giorni; è evidente che per questo scopo è possibile adottare differenti tipi di display.

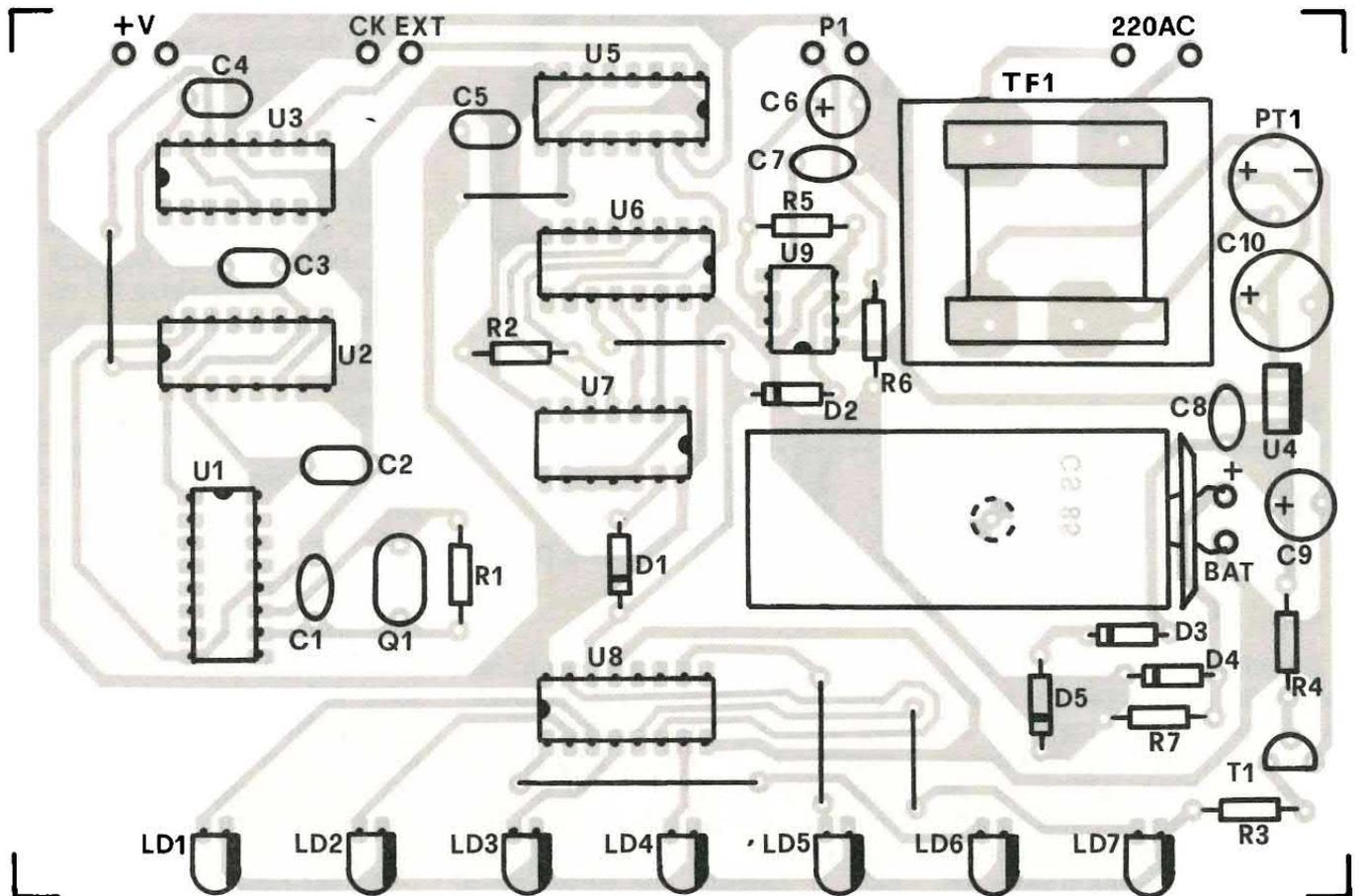
Lasciamo perciò alle reali esigenze dei nostri lettori la scelta tra le tante possibili soluzioni e diamo un'occhiata allo schema a blocchi il quale consente di comprendere meglio il funzionamento del dispositivo. Il segnale di clock a 600 Hz viene generato da un oscillatore quarzato ad elevata stabilità. Questo segnale viene successivamente applicato ad un divisore per 600, sulla cui uscita risulta pertanto presente un segnale di 1 Hz ovvero un impulso al secondo! Se questo segnale venisse applicato al contatore per 7 che pilota altrettanti led, il circuito commuterebbe una volta ogni secondo.

Per ottenere una commutazione ogni 24 ore, ovvero ogni giorno, è necessario invece che il segnale di clock presenti una frequenza 86.400 volte inferiore. Perché questa cifra? È molto semplice. Essa rappresenta il numero di secondi di una intera giornata. Se non ne siete convinti provate a moltiplicare 24 (ore di una giornata) per 60 (minuti di un'ora) per 60 (secondi di un minuto): scoprirete che il risultato corrisponde esattamente a 86.400! Il segnale di clock a 1 Hz deve perciò essere applicato ad un divisore per 86.400 se vogliamo ottenere una commutazione ogni giorno.

Completa il circuito del calendario perpetuo lo stadio di alimentazione dalla rete luce con batteria tampone. Analizziamo ora più in dettaglio lo schema del nostro dispositivo. Il segnale di clock a 600 Hz viene generato

COMPONENTI

R1 = 4,7 Mohm
R2 = 1 Mohm
R3 = 1 Kohm
R4 = 10 Kohm
R5 = 220 Kohm
R6 = 100 Kohm
R7 = 22 Ohm
C1 = 10 pF
C2,C3,C4,C5 = 10 nF
C6 = 1 μF 16 VL
C7 = 10 nF
C8 = 10 nF
C9 = 100 μF 16 VL
C10 = 470 μF 25 VL
Q1 = Quarzo 2,4576 MHz
U1 = 4060
U2 = 4518

dall'integrato U1, un CMOS tipo 4060 al cui interno è presente uno stadio oscillatore ed una serie di divisori per 2 connessi in cascata. L'oscillatore viene pilotato da un quarzo a 2,4576 MHz generalmente utilizzato come baud-rate generator. Se infatti provate a dividere per 2 la frequenza del quarzo, otterrete frequenze di 19200, 9600, 4800, 2400, 1200, 600 e 300 Hz che corrispondono alle velocità di trasmissione dati previsti dagli standard internazionali. L'integrato 4060 dispone di numerosi divisori per cui queste frequenze risultano quasi tutte disponibili anche se a noi interessa esclusivamente quella a 600 Hz. Questo segnale è presente sul piedino 1 del chip. Per poter oscillare correttamente, il circuito necessita (oltre al quarzo) soltanto di una resistenza e di un condensatore.

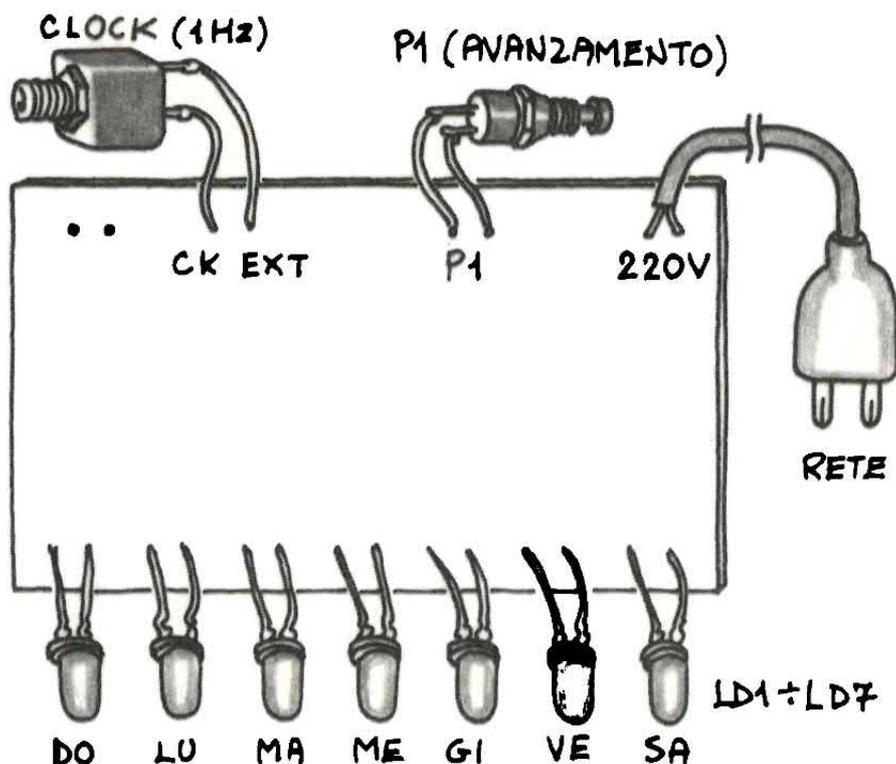
A questo punto il segnale di clock deve essere diviso per 600: a ciò provvedono i due integrati U2 e U3. Il primo divide per 100, il secondo per 6. Anche in questo caso si tratta di due CMOS, di costo limitato e di facile reperibilità. U2 è un 4518 al cui interno sono presenti due divisori per dieci; collegando in cascata i due stadi si ottiene un divisore per 100. U3 è invece un comunissimo divisore per dieci tipo 4017. Questo integrato dispone di 10 uscite

U3 = 4017
U4 = 7812
U5 = 4518
U6 = 4040
U7 = 4012
U8 = 4017
U9 = 555
PT1 = Ponte 100V-1A
D1,D2 = 1N4148
D3,D4,D5 = 1N4002
Ld1-Ld7 = Led rossi
T1 = BC237B
TF1 = 220/15V 1 VA
Batt = Batteria ricaricabile 9V
P1 = Pulsante n.A.

Varie: 6 zoccoli 8+8, 1 zoccolo 7+7, 1 zoccolo 4+4, 1 CS 085.

che si attivano sequenzialmente oltre ad una uscita generale (carry-out).

Collegando una delle dieci uscite al terminale di reset (pin 15) è possibile ottenere facilmente differenti rapporti di divisione. In questo caso, al terminale di reset abbiamo collegato il pin 5, in modo da ottenere una divisione per 6. Complessivamente perciò gli integrati U2 e U3 dividono la frequenza di clock per 600 e quindi sul pin 10 di U3 è presente un segnale di clock di 1 Hz. Questo segnale, oltre a pilotare gli stadi successivi, può essere utilizzato anche per controllare il funzionamento di eventuali apparecchiature esterne (timer, orologi, ecc.) che necessitino di una precisa frequenza di riferimento.

Incontriamo a questo punto il divisore per 86.400 che è composto da un divisore per 100 e da un divisore per 864 connessi in cascata. Il primo stadio fa capo ad un 4518 ed è del tutto identico a quello visto in precedenza.

Diverso è invece il divisore per 864. Questo circuito fa uso di un contatore binario CMOS tipo 4040 le cui uscite sono connesse ad un NAND a quattro ingressi tipo 4012. Quando su entrambe le quattro uscite del 4040 prese in considerazione è presente un livello logico alto, significa che il circuito ha contato esattamente

per i collegamenti

864 impulsi! La contemporanea attivazione delle quattro uscite provoca un impulso negativo all'uscita di U7a e un conseguente impulso positivo all'uscita di U7b. Questo impulso non solo fa avanzare di un «passo» il contatore U8 ma determina il reset del 4040 (terminale 11) il quale può così riprendere da zero il ciclo di conteggio. Il contatore che pilota i sette led è ancora una volta un comune 4017. In questo caso il terminale di reset (pin 15) è collegato alla ottava uscita corrispondente al pin 6.

L'accensione dei sette led è controllata dal transistor T1; quando questo elemento è in conduzione il led selezionato dal contatore U8 può illuminarsi, in caso contrario il led resta spento. Il transistor T1 viene polarizzato con la tensione fornita dall'alimentatore dalla rete luce.

I led pertanto si illuminano esclusivamente quando è presente la tensione di rete; in caso contrario, quando cioè entra in funzione la batteria tampone, tutti gli stadi continuano a funzionare regolarmente ma il led abilitato resta spento. È evidente lo scopo di questo particolare circuito: ridurre al minimo la batteria tampone. Per poter regolare il calendario bisogna inviare degli impulsi all'ingresso di U8 in modo che questo possa avanzare di un «passo» alla volta. L'impulso di avanzamento deve essere di brevissima durata e deve avere dei fronti di salita e discesa molto ripidi. Il circuito che provvede a generare questo segnale fa capo a U9, un comune 555 qui utilizzato come monostabile.

La durata degli impulsi dipende dai valori di R5 e C6; al pulsante P1 è ovviamente affidato il compito di attivare il monostabile. L'impulso di uscita, oltre a fare avanzare il contatore U8, resetta il divisore per 864. L'alimentatore fa capo al trasformatore TF1. La tensione alternata presente sul secondario viene raddrizzata dal ponte di diodi e filtrata dal condensatore elettrolitico C10.

A valle di questo stadio è presente un regolatore di tensione a tre pin all'uscita del quale troviamo una tensione perfettamente continua di 12 volt. Tale tensione viene applicata alla linea positiva di alimentazione dell'intero circuito tramite i diodi D3 e D5 che introducono una caduta di 1,2 volt circa. La tensione di alimentazione ricarica la batteria al nichel-cadmio da 9 volt tramite la resistenza R7. Quando la tensione di rete viene a mancare, questa batteria alimenta il circuito tramite la corrente che fluisce attraverso il diodo D4. In questo caso la tensione risulta leggermente inferiore a quella nominale ma il circuito continua a funzionare regolarmente dal momento che la minima tensione di funzionamento è addirittura di 5 volt.

Al posto di una batteria ricaricabile è anche possibile fare ricorso ad una comune pila a 9 volt. In questo caso bisogna però eliminare la resistenza R7 ed inoltre bisogna ricordarsi di sostituire la pila almeno una volta all'anno.

Ultimata così l'analisi del circuito non resta che occuparci della realizzazione pratica del dispositivo.

Come si vede nelle illustrazioni, il nostro prototipo è stato alloggiato all'interno di un contenitore plastico; sul frontalino di tale contenitore abbiamo fissato i sette led in corrispondenza dei quali abbiamo indicato con delle scritte i sette giorni della settimana. Tutti i componenti sono stati invece montati su una basetta stampata.

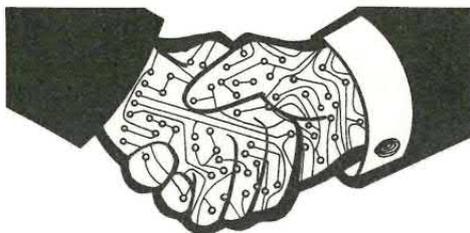
Per verificare il funzionamento del dispositivo bisogna disporre di un frequenzimetro; in caso contrario di... molta pazienza nel senso che bisogna attendere 24 ore per vedere se il display avanza di un «passo». Utilizzando un frequenzimetro potrete verificare la frequenza di oscillazione di U1 e via via quella di tutti gli altri segnali. Anche con un oscilloscopio è possibile verificare il funzionamento del circuito.

Per regolare il calendario è sufficiente agire sul pulsante P1 in modo da ottenere l'accensione del led corrispondente al giorno della settimana in cui viene effettuata la taratura. Dal momento che l'apparecchio commuterà esattamente dopo 24 ore, è consigliabile effettuare questa regolazione a mezzanotte. Da quel preciso momento il nostro calendario vi indicherà, per anni e anni, con estrema precisione il giorno della settimana. Carino, no?! ■

CAVITÀ 1296 MHz di potenza per valvole tipo 2C39, 60÷250 W r.f. perfettissime L. 350.000; amplificatore di potenza 150 W r.f. a 1296 MHz L. 1.500.000; P.A. 432 MHz, SSB 25 W r.f. L. 200.000; P.A. 144 MHz in cavità, 350 W r.f. senza alimentatori H.V. L. 500.000; terminazioni coassiali 50 W 6,5 GHz L. 135.000; Kit 5 W 1296 MHz L. 120.000; pre 144 MHz 12DBG, 1,5 Fnoise 100 DB di dinamica L. 100.000. Ik5CON Riccardo Bozzi, C.P. 26, 55049 Viareggio, tel. 0584/64735.

COMPUTER Spectrum Plus 2^ 128K + programmi di rtty, cw, meteofax e tantissimi altri, monitor 12" Philips a fosf. verdi il tutto a L. 400.000 - demodulatore rtty, cw da collegare dirett. al tv a L. 250.000 - contatore geiger professionale a L. 350.000 vendo. Gervasi Walter, c.so Virginia Marini 61, 15100 Alessandria, tel. 0131/41364 ore pasti.

VENDO Commodore 64 in ottime condizioni con disk drive 1541, registratore C2N, stampante MPS 801, cartuccia espansone simons' basic, joystick (orig.), tasto di reset + cavi collegamento, 11 cassette di video games, 15 dischi pieni di programmi (easy script con manuale, compilatori Pascal-Logo-Assembler...). Inoltre manuale originale del C64, libro sui files, guida pratica della Jackson (C64). Il tutto (in ottimo stato) con garanzia a L. 1.200.000. Telefonare allo 06/4450213.

COPPIA di ricetrasmettitori vendo portatili VHF 150 MHz. Autocostruiti con il Kit 615 GPE (apparso sul numero 91 di Elettronica 2000). Ottima esecuzione e perfettamente funzionanti, grande autonomia e portata reale mt. 2000 con antenna a stilo di 50 cm. Vendo a lire 100.000. Discacciati Pierangelo, via Paganini 28/B, 20052 Monza (MI), tel. 039/329412.

La rubrica degli annunci è gratis ed aperta a tutti. Si pubblicano però solo i testi chiari, scritti in stampatello (meglio se a macchina) completi di nome e indirizzo. Gli annunci vanno scritti su foglio a parte se spediti con altre richieste. Scrivere a Elettronica 2000, C.so Vitt. Emanuele 15, Milano 20122

VENDO riviste di elettronica: Elettronica 2000, Nuova Elettronica, Radio Kit, C Q elettronica, elettronica pratica, radio elettronica, alla metà del prezzo di copertina. Scrivere a: Paolo Riparbelli, viale G. Carducci 133, 57121 Livorno (LI).

CAUSA passaggio a sistema superiore svendo programmi per Commodore 64. Richiedere lista a: Roberto Zavatta, via Verdi 15, 47030 S. Mauro P. (FO).

MSX TOSHIBA vendo (64 Kram + 32 Krom + WP + Funzione disco virtuale incorporata) + manuali + cavetti + introduzione al Basic e numerosi altri programmi su cassetta il tutto a L. 300.000 trattabili. Oppure cambio con radiocomando proporzionale a 4 canali. Scrivere o telefonare a: Domenico Solari, via Sambuceti 5/3, 16033 Lavagna (GE), tel. 0185/306700 dopo 20.00.

SIEL DK 70 + 2 cartucce exp. RAM/ROM (150 suoni) a 700.000; reverbero digitale Yamaha a 1000 con eq. parametrico formato rack 19" a L. 500.000; effetto pedale Pearl PH+03 a L. 100.000; tastiera Midi stereo Viscount A-340 con basso e ritmi programmabili, sequenzer, sezioni accompagnamento orchestra effetti, a L. 800.000. Contattare: Fabio Lacagnina, via Libertà 102, 93100 Caltanisetta (CL), tel. 0934/31698.

CENTINAIA di fotocopie vendo trattanti schemi di radio a valvole del 1940÷45 a L. 1.000 l'uno, oppure in blocco a L. 50.000. A: Montemurro, via S. Stefano 23, 75100 Matera (MT).

ECCEZIONALE! Vendo tavoletta grafica super sketch come nuova al prezzo di L. 120.000 trattabilissime. Telefonare di pomeriggio. Filippo Paolini, v. Gasparo da Salò 18, Milano, tel. 02/603676.

VENDO Spectrum 48K + discipline + drive 3,5 + interfaccia 1+2 microdrive + 29 cartridge + 50 cassette con programmi + libri + istruzioni + interfaccia 2 + copritastiera + cavi, tutto in perfette condizioni a L. 700.000. Chi fosse interessato scriva o telefoni a: Bruno Braghetta, via Rot. Montiglio 15, 25100 Brescia (BS), tel. 030/302876.

SVENDO Apple + Drives 531/4 + monitor monocromatico + stampante seriale. Centronics 739 grafica tutto a L. 1.500.000 poco trattabili. Telefonare dalle 16 alle 19 allo 0183/495429 e chiedere di Livio.

ATARI 1040 compro/scambio software. Scrivere a: Loredana Raponi, via Alberto da Giussano 5, 00176 Roma (Roma).

ANNUNCI

PRATICO montaggi elettronici, cerca lavoro a domicilio per seria ditta. Faccio anche il programmatore in Cobol e Basic. Solo lavoro a domicilio. Rivolgersi a: Marino Frasson, via G. Pascoli 7, 35011 Campodarsego (PD), tel. 049/5564326.

VENDO stampante Panasonic KX-P 1091 a L. 450.000 e stampante MPS 801 a L. 200.000, collegabili con C64/128 - Vic 20 - Amiga - Ibm. Inoltre vendo/scambio programmi per C64/128. Per ulteriori informazioni scrivere a: Giovanni Alongi, via Edison 81, 92023 Campobello (AG).

VIC 20 nuovo + registratore 1530/1531 + trasformatore + joystick +numerose cassette giochi + libretto istruzioni, tutto al fantastico prezzo di L. 190.000. Telefonare o scrivere a: Alfredo Vassalluzzo, via Cavour 11, 84070 Stella Cilinto (SA), tel. 0974/909131.

THAT'S INCREDIBLE! Oltre 1000 giochi per C64. Tutto al prezzo di L. 500. Scrivetemi o telefonatemi subito: Alessandro Fuseur, via Emilio Lussu, 31022 Treviso (TV), tel. 0422/938278.

COMPRO per C64 su cassetta i seguenti giochi: Barbarian, Kung fu Master, International Karate I-II, Pallacanestro, Campionship Wrestling, Dragon's Lair, The Last Ninja, Wonderboy, Green Beret. È assolutamente indispensabile prezzo di vendita. Scrivere a: Riccardo Peluso, via S. Gallo 173 Int. 3/B, 30126 Lido (VE), tel. 041/767457.

VENDO C128 + drive 1571 + 500 programmi + penna ottica + registratore + manuale in italiano in ottimo stato, prezzo trattabile. Scrivere a: Cristiano Caruso, via Corridoni 26/D, 25128 Brescia (BS), tel. 030/398190.

CERCO disperatamente i seguenti giochi: California Games, International Karaté, Platoon, Match Day II, Predator, Barbarian, Risk, Bubble Bobble, Goonies. A un prezzo non superiore a lire 1000 cadauno. Scrivere o telefonare a: Alessandro Paccagnella, via Piave 52, 17027 Pietra Ligure (SV), tel. 019/647667.

VENDO giochi per C64 a prezzi che vanno da L. 300 alle L. 700 cad. Alcuni sono: Road E Runner, Commando, Dragon's Lair I, la lista è gratuita. Scrivere oppure telefonare a: Danilo Attolino, via Crispi 69, 74100 Taranto (TA), tel. 95041.

COMMODORE 64 in ottime condizioni, vendo; in più disk drive 1541, joystick, boxer dischetti con oltre 40 giochi, cartuccia velocizzante per disk drive 1541, 30 cassette giochi, il tutto a sole L. 700.000 prezzo trattabile. Per ulteriori informazioni scrivere a: Antonio Lentini, via Giovanni Ferro 3, 91025 Marsala (TP), tel. 969756.

SCAMBIO grandiosi giochi per C64 come IKKARI WARRIERS, Pac Land, Ghost'n'Goblin ecc... Sono giochi solo esclusivamente in cassetta!!! Scrivere o telefonare: Enrico Marcon, via Parini 22, 35015 Galliera Veneta (PD), tel. 049/5965124.

MODEM 300 BAUD con cavetto per Macintosh o Apple II a L. 200.000, regalo programmi di comunicazione. Scrivere a: Luigi Bruno, Casella Postale 7045, 00162 Roma.

ATARI ST MEGA, cerco programmi e manuali con particolare riguardo al Macintosh in emulazione Aladin. Disposto a scambi. Scrivere a: Giorgio Rossetti, via Pelacani 2, 43100 Parma (PR).

PER APRICOT F1 acquisto scheda espansione memoria 256/512 KB, inoltre cerco MS-DOS 3.0 o successivo. Furio Morini, via Olmi 120, 50050 Stabbia (FI), tel. 0571/586538.

PLOTTER 150 a un prezzo irrisorio 4 formati, 4 colori. Ottime condizioni e imballo + manuali originali. Regalo programmi. Rivolgersi a: Holger Roeser, Via A. Gentili 4, 20146 Milano (MI).

OCCASIONE!!! Vendo il seguente materiale: trasformatore 220 V/20 V 8 A, 2 trasformatori 220 V/12 V 100 mA, 2 Vu-Meter a lancetta, 17 quarzi della gamma CB, set di 300 diodi zener 100 V 1/4 W. Prezzo stracciato. Vito Gadaleta, via Matilde Serao 19, 70056 Molfetta (Bari), tel. 080/947742 ore 12/13.

ESEGUO fotoincisione di circuiti stampati da disegno su lucido o su acetato lire 100 per ogni centimetro quadrato, spese di spedizione a carico vostro. Telefonare in ore serali. Fontana Francesco, via Salerno 11, 35142 Padova, tel. 049/683161.

PER PASSAGGIO al sistema superiore vendo C128, Disk-drive 1541, 2 registratori, 150 dischi, hard-disk da 256 K per C64, strumento di misura (oscilloscopio, capacimetro digitale, voltmetro digitale, ohmmetro digitale), turbo-disk, Sprotettore ecc. tutto a lire 1.150.000. Vendo anche SEPARATAMENTE! Gabriele Bae, tel. 06/8810620.

N. 1 - MAGGIO 1988

L. 14.000

by Elettronica 2000

Sped. in abb. post. Gr. III/70

SUL DISCO
OTTO PROGRAMMI

BASIC APPUNTI

"C", PRIMI PASSI

DESKTOP VIDEO

WORKBENCH 1.3

WORLD NEWS

AUDIO DIGIT

DOS: I TRUCCHI

TIPS & TRICKS

I GIOCHI NOVITÀ

AVVENTURE

CORSO DI ASSEMBLER

con DISCO OGNI MESE IN EDICOLA!